APR 1954
LIBRARY
POFI
FISH & WILDLIFE
SERVICE

Siboga-Expeditie
I

INTRODUCTION ET DESCRIPTION

DE

L'EXPEDITION

PAR

MAX WEBER

Avec des figures et cartes dans le texte, une liste des stations et six cartes de l'itinéraire du voyage du „Siboga"

LIBRAIRIE ET IMPRIMERIE
CI-DEVANT
E. J. BRILL
LEIDE

Q115
S1
No.1-3.

1269

INTRODUCTION ET DESCRIPTION DE L'EXPÉDITION

PAR

MAX WEBER.

I. INTRODUCTION.

L'étude comparative de la terre nous a appris depuis longtemps que l'Archipel Indien constitue l'une des plus instructives régions du globe.

Interposé entre l'Asie et l'Australie, il représente l'ancienne terre d'union de ces deux continents, qui, au cours des âges géologiques, s'est subdivisée en un très grand nombre d'îles d'étendues très diverses, séparées, soit par de larges mers, soit par des détroits ou canaux rétrécis. Il en est résulté la formation d'une région, dont la surface est d'environ 5.122.000 kilomètres carrés, comprise entre le 95e et le 135e degré de longit. E, le 7e degré de lat. N. et le 11e degré de lat. S. D'après le bureau topographique de Batavia et l'estimation de HAACK, les îles de cette région couvrent une surface de 1.734.470 kilomètres carrés, la mer y occupant environ 3.388.186 kilomètres carrés, si l'on s'en rapporte à l'estimation de K. KARSTEN. Etant donné le nombre considérable des îles qui forment l'Archipel, la ligne de côtes que baigne la mer est extrêmement longue.

Bien que le climat et la nature du sol de cette région offrent une uniformité générale, la faune et la flore de ses îles montrent une diversité inattendue. Elle ne dépend pas seulement du voisinage des îles avec le continent asiatique ou avec le continent australien; mais elle est surtout une conséquence de leur origine, de leur mode de formation. C'est pourquoi l'Archipel Indien a constitué depuis longtemps le champ d'études de nombreux savants.

Les géologues y ont été attirés par les phénomènes volcaniques et par l'histoire, aussi intéressante que complexe, de sa formation. Les nombreuses races humaines qui s'y rencontrent offrent aux ethnologistes et aux linguistes une foule de questions, non résolues encore, relatives à leur origine, leur parenté et la façon dont elles se sont distribuées. Le chercheur qui s'intéresse à la physique du globe trouve, dans cette région où les tremblements de terre sont fréquents, un vaste champ favorable à ses études, et le présent ouvrage démontrera qu'il en est

de même pour l'océanographe. Pour le zoologiste et le botaniste, enfin, l'Archipel est une région où la vie est extrêmement active, une région importante, non seulement par la richesse inépuisable des formes qui y vivent, mais aussi par les questions que soulèvent leur origine et leur distribution géographique.

Il n'est donc pas surprenant que l'Archipel Malais ait suscité d'importantes recherches et constitué le but d'une foule de voyages scientifiques.

Les résultats obtenus sont consignés dans de nombreuses publications.

Les études biologiques, qui nous intéressent plus spécialement ici, ont été dignement inaugurées par G. E. RUMPHIUS, qui les a publiées, en 1705, dans son „Amboinsche Rariteit-Kamer", devenu classique et traduit en plusieurs langues, ainsi que dans son mémoire de botanique „Amboinsch Kruidboek". Bien que cette oeuvre ait exercé une grande influence sur ses contemporains, cependant après RUMPHIUS s'est produit un certain temps d'arrêt. Du moins rien ne prouve que les voyages de DONATI, THUNBERG, SONNERAT et BANKS aient contribué beaucoup à augmenter nos connaissances sur l'Archipel Indien. La Compagnie des Indes orientales, qui y régnait à cette époque, n'encouragea d'ailleurs pas les recherches scientifiques. Néanmoins, entre la métropole et la colonie existaient des relations intimes: des collections parvinrent en Europe, spécialement en Hollande, et elles furent décrites par SEBA, GRONOW, L. RENARD, A. VOSMAER et autres.

Tandis que les animaux marins constituaient la majeure partie de ces trésors d'une science naissante, l'étude de la faune terrestre devint prépondérante au début du XIX[e] siècle. Elle fut inaugurée par l'américain TH. HORSFIELD et par Sir STAMFORD RAFFLES, le Gouverneur bien connu, pendant l'interrègne anglais. Lorsque l'administration de la colonie passa ensuite entre les mains du gouvernement néerlandais, l'un de ses premiers actes fut d'envoyer aux Indes, en 1815, le Professeur C. G. C. REINWARDT, d'Amsterdam, lui confiant le soin d'entreprendre des recherches de sciences naturelles dans la colonie. De là, grâce surtout aux efforts de C. J. TEMMINCK, naquit, en 1820, une commission chargée de l'étude des sciences naturelles aux Indes néerlandaises[1]). Pendant les trente années qu'elle exista, elle compta des hommes de la valeur de KUHL, VAN HASSELT, BOIE, MACKLOT, S. MÜLLER, HORNER, SCHWANER, BERNSTEIN, DIARD, ROSENBERG. Zoologistes de profession pour la plupart, tous firent des collections de zoologie. Réunies au Musée royal de Leiden, leurs collections firent l'objet des actives recherches de TEMMINCK, S. MÜLLER, SCHLEGEL et autres. C'est ce qu'attestent et les „Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis der Nederl. overzeesche bezittingen 1840 à 1845", et les catalogues du Musée de Leiden.

L'activité de tous ces hommes de science se concentra, pour ce qui concerne la zoologie du moins, presque exclusivement sur l'étude de la faune terrestre. Ce fut le cas aussi pour A. R. WALLACE, dont le zèle et le talent d'observation ont tant contribué à nous faire connaître la faune de l'Archipel. Il importe encore de signaler les voyages de DORIA, BECCARI, d'ALBERTIS et A. B. MEYER, l'expédition hollandaise au Centre de Sumatra (1877—1879) et

1) L'intéressante histoire de cette commission a été écrite avec soin par H. J. VETH. Overzicht v. hetgeen gedaan is voor de Kennis der Fauna v. Ned. Indië. Leiden 1879. Voir aussi l'excellent livre de E. VON MARTENS. Preussische Expedition nach Ost-Asien Zoolog. Theil Bd. I. Berlin 1876.

les études ornithologiques de VORDERMAN de Batavia. Les voyages de A. FORBES, MODIGLIANI, SELENKA, HOSE, EVERETT, WHITEHEAD, HAGEN, SEMON, STRUBELL, HUBRECHT, KÜKENTHAL, BÜTTIKOFER, J. F. VAN BEMMELEN, KOHLBRUGGE, VON GRAFF et autres furent aussi consacrés à l'étude de la faune terrestre. Cette faune et, en outre, celle des eaux douces, si importante pour la zoogéographie, firent l'objet des recherches de MAX WEBER, de P. et F. SARASIN lors de leur remarquable exploration de Celebes, et de ED. VON MARTENS. Si je cite seulement ici le voyage important de cet explorateur dans l'Archipel, c'est qu'il s'est aussi occupé de l'étude de la faune marine; il en est de même de SEMON et de W. KÜKENTHAL. Parmi les recherches paléontologiques, je me bornerai à signaler celles de K. MARTIN et de E. DUBOIS, parce qu'elles se rattachent directement à l'étude de la faune terrestre récente, qu'elles contribuent à faire comprendre.

Cette imposante — quoique incomplète — liste de noms d'auteurs, dont un bon nombre sont très réputés, nous montre combien importante est la faune terrestre de l'Archipel Indien.

La faune marine a pourtant été beaucoup moins étudiée.

Sur ce sujet, il faut mentionner en première ligne les expéditions françaises du début du XIX^{e} siècle. La plupart de ces expéditions, qui avaient pour but un voyage autour du monde, ont comporté une visite à l'Archipel Indien, tout au moins à sa partie orientale. Elles ont fourni divers renseignements sur sa faune marine. La première d'entre elles (1800), sous la direction de BAUDIN, avait à bord F. PÉRON et LESCHENAULT DE LA TOUR, dont le dernier réunit des collections dans l'archipel, pendant plusieurs années. Vint ensuite l'expédition de l'„Uranie" et de la „Physicienne", dirigée par FREYCINET (1817—1820), et à laquelle participèrent QUOY et GAIMARD. Ces zoologistes prirent encore part, de 1837 à 1840, au voyage de l'„Astrolabe" et de la „Physicienne", qui fut conduit par DUMONT D'URVILLE. Entretemps, la „Coquille", sous le commandement de DUPERREY, visitait aussi la Papouasie, au cours de son voyage autour du monde (1822—1825). Les résultats zoologiques de cette expédition ont été publiés par GARNOT, LESSON et GUERIN.

Il faut citer encore le voyage du navire anglais, le „Samarang", exécuté sous le commandement de E. BELCHER (1843—1846); le zoologiste A. ADAMS l'accompagnait. Il nous fournit d'importants documents concernant la faune côtière de Borneo et de Celebes. Signalons aussi l'expédition autrichienne du „Novara" (1857—1859), ainsi que l'expédition prussienne en Asie orientale (1860—1863), dont les résultats zoologiques ont été publiés par ED. VON MARTENS, déjà cité plus haut.

Les travaux de TH. STUDER relatifs au voyage d'exploration de la „Gazelle" (1874—1876) ont également été très utiles. Mais plus important a été le célèbre voyage du „Challenger".

Ce n'est pas seulement par ces expéditions officielles que fut poursuivie l'étude de la faune marine de l'Archipel. L'initiative privée contribua aussi à nous la faire connaître.

Il faut citer à ce propos P. BLEEKER, qui pendant trente ans étudia avec un zèle peu commun la faune des poissons d'eau douce ainsi que les poissons des mers de l'Archipel. Signalons, en outre, C. PH. SLUITER, qui nous a fait connaître la faune de la mer de Java, et après lui, BROCK, KOROTNEFF, HICKSON, AURIVILLIUS, SEMON, KÜKENTHAL, BEDOT, PICTET, et autres, qui mirent leur activité à étudier la faune marine.

L'aperçu, que nous venons de donner, des explorations zoologiques les plus importantes qui ont été entreprises dans l'Archipel, nous indique dans quelle direction on a travaillé. Il nous permet en même temps de constater quelles connaissances sont le plus incomplètes et dans quelle voie il y a lieu d'entreprendre de nouvelles recherches.

D'une façon générale, nous pouvons dire que la faune terrestre et la faune d'eau douce de l'Archipel — quoique pleines de lacunes encore — sont cependant assez bien connues. Mais il en est tout autrement de la faune marine.

Les recherches de SLUITER — et il faut y ajouter celles qui ont été faites en ces vingt dernières années par plusieurs auteurs cités plus haut — permettent de nous faire une bonne idée de la faune de la partie occidentale, peu profonde, de la mer de Java. Mais pour ce qui concerne la partie orientale de l'Archipel, dont la nature est tout autre, nous ne possédons en réalité de données d'ensemble que sur la faune marine de Ternate et d'Ambon, données que nous devons surtout à G. E. RUMPHIUS, E. VON MARTENS, BROCK, SEMON, KÜCKENTHAL, PICTET et BEDOT. L'expédition du „Challenger" a aussi exploré activement ces localités ainsi que Banda.

Plus restreintes déjà sont nos connaissances concernant la faune marine du Nord de Celebes et des îles Talisse, connaissances que nous devons à S. HICKSON.

Mais si ces études sont en elles-mêmes déjà assez limitées si on les compare à l'étendue considérable de l'Archipel, il convient d'ajouter encore qu' elles ont porté principalement sur la faune des récifs.

Tel était le cas aussi pour les anciens voyages français et pour les expéditions du „Samarang", du „Novara" et de la „Gazelle". Ces explorations ont réuni, il est vrai, des données de toute première importance sur la faune marine de l'Archipel; mais il leur manquait de la cohésion et elles étaient presque exclusivement restreintes à la faune littorale.

Seule l'expéditon du „Challenger" exécuta dans notre région des dragages à des profondeurs variant de 250 à 3900 m. Ils furent effectués suivant une ligne comprise entre les îles Aru et l'Archipel Sulu, et passant par les îles Kei, Banda, Ambon, Ternate et la mer de Celebes. Bien que le nombre de ces dragages ne fut que de 9, les résultats en étaient en partie si satisfaisants qu'ils devaient faire naître le désir d'explorer ultérieurement cette région [1]).

Dans ces circonstances, le premier desiratum devait être une étude systématique de la faune marine de l'Archipel, et spécialement des bassins profonds de sa partie orientale.

Dès 1889, dans un Journal très répandu, A. A. W. HUBRECHT [2]) fit connaître au public combien il était désirable que l'on organisât une expédition pour s'occuper de l'étude de la faune profonde de l'Archipel. Mais il était aussi bien nécessaire d'explorer en même temps la zone littorale et d'étudier les récifs de coraux plus complètement qu'on ne l'avait fait. Presque à la même époque, C. M. KAN [3]) faisait valoir l'intérêt considérable que présenterait, au point de vue de la géographie et de la géologie, une exploration océanographique des mers de l'Archipel.

---

1) Ce désir devint plus vif encore, lorsqu'on connut les résultats fournis par l'exploration des grandes profondeurs dans le Golfe de Bengale. Pendant plusieurs années l'„Investigator", du gouvernement des Indes britanniques, équipé pour des études hydrographiques, s'y livra en même temps à des recherches zoologiques, dont les précieux résultats ont fait l'objet de publications remarquables de A. ALCOCK.

2) A. A. W. HUBRECHT. Een onderzeesch vraagstuk. Gids. 1889.

3) C. M. KAN. Tijdschr. Kon. Nederl. Aardrijksk. Gen. 1888 et: Het maritiem onderzoek v. d. Oost-Ind. Archipel, ibid. 1895.

C'est qu'en effet l'expédition du „Challenger", puis celle de la „Gazelle" avaient découvert dans l'Archipel des dispositions océanographiques bien particulières, dont je vais donner le résumé succinct.

L'Archipel se divise en une partie occidentale et en une partie orientale. La partie occidentale constitue une région dans l'étendue de laquelle la mer est peu profonde: elle commence au S-E du continent asiatique et comprend Sumatra, Java, Borneo, ainsi que les parties de mer interposées entre ces îles et dont la plus importante est la mer de Java, qui est peu profonde. La partie orientale offre, par contre, un tout autre caractère, qu'elle doit à la présence d'innombrables îles, d'étendue extrêmement variable et séparées les unes des autres, soit par des détroits plus ou moins rétrécis, soit par de profonds bassins très larges. Dans cette région du globe alternent à de courtes distances des zones littorales et des mers profondes.

Des sondages de date plus ancienne, mais surtout ceux effectués par les expéditions du „Challenger" et de la „Gazelle", avaient établi que ces bassins possèdent des fonds atteignant jusqu'à $6^1/_2$ kilomètres et qu'ils appartiennent, par conséquent, à la catégorie des plus profonds bassins du globe. On savait qu'au nombre de ces bassins profonds de l'Archipel il faut ranger les mers de Banda, de Celebes, de Flores et de Savu. Si l'on jette un coup d'oeil sur la carte, on constate que ces bassins sont délimités par des îles et qu'en outre l'ensemble imposant des îles de l'Archipel s'étend entre l'Asie et l'Australie, interposé entre l'Océan Indien et le Pacifique de telle sorte que de nombreux détroits ou canaux plus ou moins larges font communiquer les deux océans avec ces bassins, d'une part, et ces derniers entre eux, d'autre part.

L'étude de ces bassins, faite par les expéditions du „Challenger" et de la „Gazelle", conduisit ensuite à ce résultat remarquable que, dans la mer de Banda, la température minima de l'eau se trouve atteinte déjà à une profondeur d'environ 1600 m. et qu'elle est de 2°,9 à 3° C., comme à la profondeur de 1600 m. dans les deux océans voisins. Mais, tandis que dans ces océans, la température de l'eau continue à diminuer au fur et à mesure que la profondeur augmente, pour finir par descendre jusqu'à 1° C., il n'en est pas de même dans la mer de Banda, où à 5500 m. elle reste la même qu'à 1600 m. Dans la mer de Celebes la température minima n'est même que de 3°,7 C. On en conclût que ces bassins devaient être séparés des océans voisins par des barres, qui empêchaient l'entrée des couches d'eau plus froides des océans, l'un des versants de ces barres se perdant dans les profondeurs de l'océan, et l'autre, dans le fond du bassin. Pour la mer de Banda, la crête de la barre ne pouvait être située à plus de 1600 m. du niveau de l'eau; pour la mer de Celèbes, elle ne pouvait même atteindre que 1300 m.

Tels sont, en résumé, les résultats les plus importants de ces études.

Les cartes du fond dressées par l'expédition du „Challenger", par Krümmel, Berghaus, Kan et Schuiling, de Vivien de Saint Martin et Schrader, ainsi que les diagrammes de température publiés par l'expédition du „Challenger" fournissent l'expression graphique de ces résultats. Mais si beaucoup de faits étaient ainsi bien établis, cependant les contradictions que l'on constate entre les différentes cartes et, en outre, une foule de questions restées hypothétiques engageaient à entreprendre de nouvelles recherches. Il fallait démontrer que les barres dont on supposait la présence existent en réalité. D'autre part, sur de grandes surfaces pas un sondage n'avait été exécuté. Enfin, certaines données inspiraient peu de confiance. Bref, à

l'étude du relief du fond dans la partie orientale de l'Archipel, tel que le figuraient les cartes d'après des données éparses, se rattachaient tant de questions de zoogéographie dont la solution ne pouvait satisfaire, qu'une exploration étendue s'imposait comme une nécessité.

Il n'a été question jusqu'ici que de zoologie et d'océanographie. Mais l'étude de la flore marine, de l'algologie dans le sens le plus large du mot, relève aussi de l'exploration des mers. Il était donc important de s'occuper, non seulement des algues côtières, mais aussi des organismes végétaux du plankton, telles les algues flottantes uni- et multicellulaires, Dinoflagellates, Coccosphères et Rhabdosphères.

L'histoire de cette branche de la science est bien courte, pour ce qui concerne l'Archipel Indien. Nous ne connaissons que des collections incomplètes et peu nombreuses d'ailleurs, faites çà et là. Quelques documents épars ont été recueillis par les expéditions françaises de la première moitié du XIX^{e} siècle. Les voyages de la „Gazelle" et du „Challenger" ont aussi fourni certains renseignements sur les algues de l'Archipel. ZOLLINGER, BECCARI et WARBURG ont également récolté et étudié ces organismes. Mais la seule collection qui ait été importante, parce qu'elle comprenait des spécimens recueillis en des endroits très nombreux et très variés, est celle que réunit ED. VON MARTENS et qu'a étudiée G. VON MARTENS. Importantes aussi sont les recherches algologiques de M^{me} A. WEBER—VAN BOSSE.

L'oeuvre de compilation de DE WILDEMAN nous fait comprendre combien de lacunes offrent encore nos connaissances concernant l'algologie marine de l'Archipel. Dans ce domaine aussi s'imposait donc la nécessité d'entreprendre des recherches systématiques étendues.

II. CONSIDÉRATIONS SUR L'HISTORIQUE DE L'EXPÉDITION ET SUR SON ÉQUIPEMENT.

Ce que nous venons de dire démontre que, tout au moins dans les cercles scientifiques des Pays-bas, on désirait ardemment voir entreprendre une exploration étendue des parties de mer de l'Archipel Indien. Les articles de KAN et HUBRECHT, dont nous avons parlé, en font foi. Les avis ne pouvaient différer que sur les moyens d'exécution.

Sur ces entrefaites, grâce à son savant Directeur, M. TREUB, et à l'esprit libéral du Gouvernement, le Jardin botanique de Buitenzorg avait pris une importance considérable. De nombreux botanistes hollandais et étrangers s'y rendaient, attirés par sa belle organisation. Il devint le centre des études botaniques de l'Archipel. Les zoologistes aussi furent reçus à bras ouverts dans ses laboratoires, dont les installations leur fournissaient une aide précieuse. Ils trouvèrent en outre des avantages non moins importants dans l'établissement de la „Natuurkundige Vereeniging" de Batavia, où M. SLUITER avait organisé un superbe aquarium et réuni une collection de la faune de la baie de Batavia. Dans cette station zoologique tropicale, la première qui eût été fondée, les zoologistes disposaient à la fois d'une bonne bibliothèque et des conseils éclairés du premier spécialiste en la faune marine de l'Archipel Indien.

Mais tous ces avantages, si précieux qu'ils fussent, ne pouvaient compenser les inconvénients résultant de la situation peu favorable de cette „Station". D'ailleurs les voies et moyens

de la zoologie sont autres que ceux de la botanique et, pour le moment du moins, une station établie à poste fixe ne saurait convenir aux études que nécessite les recherches faunistiques dans l'Archipel.

C'est ce qui détermina M. le Prof. HUBRECHT, le zoologiste bien connu d'Utrecht, à proposer, le 20 mai 1896, lors de la réunion annuelle de la „Commissie ter bevordering van het Natuurkundig onderzoek der Nederlandsche Koloniën" (Commission pour l'encouragement des explorations aux Colonies néerlandaises), la nomination d'une Commission chargée de préparer les plans d'une „Station flottante de Zoologie". Cette station, fondée par le Gouvernement, devait, d'une façon permanente, être dirigée par un ou deux fonctionnaires expérimentés. Cette proposition reçut aussitôt l'appui de M. le Prof. C. PH. SLUITER; car elle répondait à l'un de ses voeux les plus chers. A ces deux hommes de science fut adjoint M. le Dr. J. F. VAN BEMMELEN. Ainsi se trouva constituée la Commission chargée d'élaborer ce projet.

A la séance suivante, le 19 septembre 1896, cette Commission exposa un ensemble de considérations qui l'engageaient à modifier le projet primitif. Elle demanda qu'au lieu de fonder une station zoologique, on examinât le projet d'une exploration de la faune marine de l'Archipel Indien. M. le Prof. MAX WEBER se déclara prêt à prendre la direction d'une expédition destinée à étudier la faune et la flore marines de l'Archipel et spécialement de ses bassins profonds. La Commission déclara, en outre, accepter le projet d'expédition, que lui soumettait M. WEBER [1]). Il fut décidé que ce projet serait recommandé à la „Maatschappij ter bevordering van het natuurkundig onderzoek der Nederlandsche Koloniën" (Société pour l'encouragement des explorations aux Colonies néerlandaises); et l'on exprima le voeu de voir le Gouvernement contribuer à sa réalisation, en mettant un navire à la disposition de l'expédition.

La Société, dont nous venons de parler, s'est donnée pour mission l'exploration scientifique des Colonies néerlandaises. C'est à son activité qne l'on doit les importantes expéditions de MOLENGRAAFF, de BÜTTIKOFER et de HALLIER, qui explorèrent Borneo en ces dernières années et se terminèrent par le voyage de NIEUWENHUIS à travers cette île très étendue. Elle se déclara disposée à défendre avec vigueur le projet qui lui était soumis, et à réclamer l'aide du Gouvernement. Elle s'assura, en outre, le concours de la Commission de même nom dans la métropole et aux Indes. Enfin, cette Société soutint de ses finances l'expédition projetée, qui obtint, en outre, d'importantes subventions de S. M. la Reine et de S. M. la Reine-mère. Des Sociétés savantes et des particuliers contribuèrent aussi à l'organisation de l'expédition, en lui accordant leur concours financier.

Peu à peu une correspondance et des échanges de vues s'établirent avec le gouvernement, dans la métropole et à Batavia. Il en résulta que le Gouvernement des Indes, par arrêté du Gouverneur-Général des Indes néerlandaises, en date du 21 mai 1898, mit le „Siboga" à la disposition de l'auteur de cet article, qui était nommé Chef de l'expédition et pouvait en disposer pendant toute sa durée, estimée à un an.

Cette décision, si libérale, du Gouvernement, qui assurait à l'expédition l'appui chaleureux

---

1) Ce projet fut, à cette époque, publié de divers côtés. Il a été exécuté tel qu'il avait été conçu; cependant au cours de l'expédition du „Siboga" il dut subir certaines modifications qu'exigèrent, soit des circonstances extérieures, soit la solution de questions nouvelles, qui se posèrent au cours même du voyage.

du Vice-amiral G. KRUYS, alors Commandant de la marine aux Indes, devint plus libérale encore par ce fait que le Gouvernement prenait à sa charge le charbon, l'entretien du navire et les appointements des officiers et de l'équipage du bord. Cette décision était subordonnée a la condition — qui ne pouvait qu'être accueillie avec plaisir — que la direction du navire et de la navigation fût exclusivement confiée à des officiers de la marine néerlandaise, et tout spécialement à des officiers parfaitement au courant des travaux hydrographiques. Le chef de l'expédition fut très courtoisement appelé à émettre son avis sur le choix de ces officiers. Aussi accueillit-il avec joie la nomination, au titre de Commandant du navire de l'expédition, du Lieutenant de vaisseau G. F. TYDEMAN, aujourd'hui Capitaine de frégate, hydrographe bien connu de la marine néerlandaise. En même temps furent nommés, comme premier et second, respectivement les lieutenants de marine H. J. BOLDINGH et C. E. HOORENS VAN HEYNINGEN. Comme chef du personnel des machines fut désigné M. D. KLAZINGA.

C'est spécialement au Commandant et à ses officiers que l'expédition doit d'avoir pu, sans accident, poursuivre son itinéraire et d'avoir réuni d'importants documents d'hydrographie.

La direction scientifique incombait à l'auteur de ces lignes, qui était accompagné de sa femme, comme il l'avait été dans ses précédents voyages. M^me^ A. WEBER—VAN BOSSE avait pour mission spéciale l'étude de la flore marine. Elle continuait ainsi, au cours de l'expédition, des recherches qu'elle avait commencées, dès 1888, dans l'Archipel.

Comme fidèles assistants m'étaient adjoints le Dr. J. VERSLUYS et M. H. F. NIERSTRASZ, candidat en philosophie. Tous deux zoologistes très capables, ils se vouèrent avec enthousiasme aux nombreux et fatigants travaux zoologiques à bord. Ce fut aussi une chance heureuse de posséder le Dr. A. H. SCHMIDT comme médecin de l'expédition. Nous nous adjoignions ainsi non seulement un habile médecin, mais en même temps un aide qualifié pour nos recherches zoologiques; il nous a rendu divers services, notamment dans les travaux de photographie, qui rentraient d'ailleurs plus spécialement dans les attributions de M. NIERSTRASZ. Grâce à l'obligeance de M. le Prof. M. TREUB, nous avons pu trouver à Buitenzorg (Java), en M. F. M. HUYSMANS, un excellent dessinateur qui fût attaché à l'expédition. De nombreuses planches, qui illustreront les différentes monographies du présent ouvrage, sont l'oeuvre de son habile pinceau.

La description du navire de l'expédition, je l'abandonne bien volontiers à la plume autorisée du Commandant TYDEMAN. Elle fera suite au présent article. Je me bornerai à dire que c'est une canonnière à deux hélices de la marine néerlandaise. Elle a été construite à Amsterdam et sa destination unique était le service de guerre aux Indes.

Lorsque le Gouvernement décida de mettre ce navire à la disposition de l'expédition, on était encore occupé à ses derniers aménagements. Cette circonstance fut très avantageuse pour nous. En effet, bien que le navire dût se rendre aux Indes en complet armement de guerre, il fut pourtant possible d'apporter certaines modifications importantes et d'y installer à leur place définitive des instruments de grandes dimensions, touret de bobinage du câble à moteur électrique, machines à sonder, etc.

A cette occasion, j'ai eu à me féliciter de recevoir les conseils éclairés et l'aide infatigable de M. J. VAN DER STRUYFF, qui, en qualité d'Ingénieur de la Marine, était chargé de la construction du navire. Il eût même l'obligeance de m'accompagner à Hambourg pour visiter les installations du „Valdivia", dont M. le Prof. CHUN nous montra, avec la plus grande bienveillance, tous les instruments, qui ont permis à cette expédition d'obtenir les résultats si beaux et si importants qu'elle a produits.

Nous ne saurions assez estimer les avantages que nous avons tirés de cette heureuse circonstance; grâce à tous ces avis expérimentés et aux bons offices du Commandant TYDEMAN, une foule d'aménagements ont pu être opérés à Amsterdam, avant le départ de l'expédition. Indépendamment de M. le Prof. CHUN, je tiens aussi à remercier M. le Prof. HENSEN et le Dr. SCHOTT de Hambourg, des importants conseils qu'ils m'ont donnés concernant l'outillage scientifique.

Cet outillage, cet équipement, ne nécessite guère de description détaillée, car on s'est peu à peu familiarisé avec la connaissance des instruments dont se servent les expéditions destinées aux recherches de zoologie marine et d'océanographie. Il en existe déjà d'ailleurs diverses descriptions. Je rappellerai seulement les ouvrages, devenus classiques, de SIGSBEE [1]) et de TANNER [2]); puis, les publications sur l'équipement du „Challenger" [3]), du „Pola" [4]), du „Vöringen" [5]) et de l'„Ingolf" [6]). Très instructives sont les publications de HENSEN concernant son expédition du „Plankton" [7]), parce qu'il y décrit un outillage très complet, approprié à un but tout spécial. Intéressant aussi est l'équipement du „Caudan", décrit par KOEHLER [8]), parce qu'il a produit d'excellents résultats à l'aide de ressources restreintes.

Quiconque est appelé à organiser l'outillage d'une expédition ou qui désire apprendre à connaître les instruments nécessités par des explorations dans les mers profondes trouvera tous les renseignements désirables dans les publications que je viens de signaler, ainsi que dans celles de A. AGASSIZ [9]), et tout particulièrement du PRINCE DE MONACO [10]).

Étant donné que, si l'on en excepte l'„Albatross" et la „Princesse-Alice", aucun des navires qui ont servi à des expéditions de ce genre n'avait été construit spécialement en vue du but scientifique auquel on le destina, il a toujours fallu adapter l'installation des instruments aux dispositions réalisées à bord. Or, comme la plupart des expéditions de l'avenir s'effectueront très probablement dans les mêmes circonstances, il peut être utile de faire connaître comment on a approprié aux travaux de notre expédition les installations de notre navire. Cette description servira peut-être d'enseignement à quelque explorateur futur. C'est cette considération qui a

---

1) C. D. SIGSBEE. Deep-sea Sounding and Dredging. U. S. Coast and Geodetic Survey. Washington 1880.

2) Z. S. TANNER. Deep-sea Exploration. Bullet. U. S. Fish-commission t. XVI. 1897.

3) Report voyage „Challenger". Narrative of the Cruise, vol. I. Pt. 1.

4) Berichte der Commission für Erforschung d. östl. Mittelmeeres: Denkschriften d. Wiener Akad. d. Wissenschaften. LIX. 1893.

5) Den norske Nordhavs-Expedition. IV. Christiania 1882.

6) The danish Ingolf-Expedition vol. I. 1. Copenhagen 1899.

7) Ergebnisse der Plankton-Expedition. V. HENSEN: Methodik der Untersuchungen. Kiel 1895.

8) R. KOEHLER. Résultats scient. de la campagne du „Caudan". Paris 1896.

9) A. AGASSIZ. Three cruises of the „Blake". vol. I. 1888, et: General sketch of the expedition of the „Albatross". Bullet. Museum of Comp. Zoology, Harvard College vol. XXIII. No. 1. 1892.

10) Les nombreux écrits du Prince de Monaco se trouvent renseignés dans Index bibliographique de J. RICHARD: Les Campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert I de Monaco. Monaco 1900.

engagé le Commandant TYDEMAN à décrire et illustrer par des figures nos installations scientifiques à bord du „Siboga". Cette description constituera le second article du présent ouvrage.

Le Siboga au travail avec le chalut.

Elle démontrera que, même en ne disposant que d'un espace restreint, on peut obtenir d'heureux résultats, en utilisant ce qui existe et en l'appropriant à une destination autre que celle qui lui était attribuée.

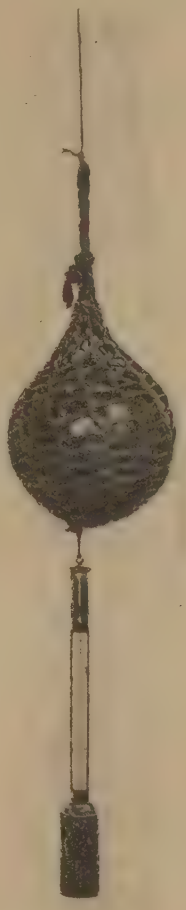
Je renverrai donc le lecteur à cette description et je me bornerai à citer brièvement les instruments dont nous disposions pour les recherches océanographiques.

Pour prendre la température des grands fonds, nous possédions diverses espèces de thermomètres sous-marins. Pour la température des eaux de surface, j'ai employé un thermomètre à réaction lente fixé à une ampoule de verre sembable à celles dont on se sert en Norvège comme flotteurs pour filets; je le laissais flotter quelque temps pendant que le navire stationnait. Comme bouteilles à eau, nous avons utilisé celles de MEYER et de SIGSBEE, ainsi que l'excellente bouteille que le Prof. O. PETTERSSON de Stockholm avait eu l'extrême obligeance de faire construire à notre intention.

Le Dr. VERSLUYS, qui était chargé d'analyser la teneur en oxygène des eaux profondes, disposait, pour ces déterminations, des instruments et des produits chimiques exigés par la méthode du Prof. BAKHUIS ROOZEBOOM et du DR. ROMYN.

Les machines à sonder de LE BLANC et de LUCAS, qui servirent à l'exploration des

grandes et des petites profondeurs, seront ultérieurement décrites par le Commandant Tydeman. On trouvera aussi dans cet article des indications sur les sondeurs que nous avons employés. Cependant je ne puis m'empêcher de déclarer dès maintenant que le „sondeur à clef" du Prince de Monaco, construit par Le Blanc à Paris, est sans aucun doute le plus favorable à des recherches scientifiques. En certains endroits, il nous a fourni des échantillons du fond, qui atteignaient jusqu'à 40 centimètres de hauteur, ce qui revient à dire qu'il pénétrait à cette profondeur à l'intérieur du fond de la mer. Grâce à une fenêtre dont est pourvue ce sondeur, on peut examiner l'échantillon in toto, sans déranger aucunement la disposition des différentes couches qui composent le fond.



Thermomètre a réaction lente.

Parmi les appareils qui faisaient partie de l'outillage zoologique, je citerai en tout premier lieu les filets de fonds, dont nous avons employé les divers modèles connus.

Pour l'étude du plankton nous nous sommes servi tout d'abord des divers modèles de filets flottants, employés de toute antiquité. Mais parmi ces filets, ceux que F. Heincke [1]) a décrits sous le nom de „Brutnetze" nous ont fourni d'excellents résultats. Le navire étant à l'ancre, aussitôt que, nous constations qu'il existait un courant de marée suffisant pour maintenir flottant le filet, nous le lançions, et généralement avec succès.

Nous avons, en outre, employé les filets quantitatifs à plankton, de Hensen, et surtout les grands filets verticaux, construits suivant ses indications. Comme le „Valdivia", nous nous sommes aussi servi, avec grand succès, de ces filets dans les grandes profondeurs. Souvent aussi nous les avons jetés la nuit à de faibles profondeurs; mais, dans ce cas, nous y suspendions une lampe électrique. Le „cylindre horizontal" de Hensen nous a également été très utile. Nous l'avons souvent employé en pleine course et, en dépit de la vitesse du navire, exclusive de toute autre pêche, nous avons pu recueillir du plankton. Notre instrument était celui qu'a imaginé le savant professeur de Kiel, qui s'est acquis une si légitime réputation par ses méthodes ingénieuses pour recueillir le plankton. Le récent perfectionnement [2]) qu'il a apporté à cet engin en rendra l'emploi plus commode encore. Comme filets bathypélagiques, qui permettent de se renseigner sur la nature des organismes vivant à des profondeurs déterminées, l'expédition possédait à bord le dernier modèle du filet bien connu de Chun ainsi que le filet „à mésoplankton" de Fowler [3]). Bien que mon expérience ne soit pas bien grande, il me semble pourtant que le filet de Fowler est le plus sûr, parce qu'il ne fonctionne pas automatiquement, mais qu'on le ferme et l'ouvre du bord.

L'alcool, complément de notre équipement, était logé dans de solides tonneaux de chêne. Ce système de transport m'avait fourni d'excellents résultats, lors de mes précédents voyages

1) F. Heincke. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Bd. I. 1. 1894. fig. 4. p. 13.
2) V. Hensen. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen. Abtheilung Kiel. Neue Folge. Bd. 5. H. 2. 1901.
3) G. H. Fowler. Proceed. Zool. Soc. London. 1898. p. 567.

aux Indes et en Afrique du Sud. Nous emportions, en outre de grandes quantités de formaldéhyde et de tous les autres produits chimiques utilisés pour la conservation des organismes, ainsi que les ustensiles employés dans les laboratoires de zoologie. J'attachais une grande importance à la conservation des animaux. Aussi, pour être bien au courant des dernières méthodes, M. Nierstrasz avait séjourné quelques mois à la Station zoologique de Naples, où il avait reçu les conseils éclairés du Dr. Lo Bianco.

Nous possédions de nombreuses caisses de zinc, de dimensions très diverses, et logées dans des caisses de bois. Elles étaient remplies d'alcool et destinées à recevoir provisoirement les animaux recueillis. Sur les récifs, indépendamment de seaux en cuir, nous avons employé avec beaucoup de profit des vases de tôle, tels qu'on les emploie pour expédier le poisson vivant. Ils offrent l'avantage de permettre le renouvellement continuel de l'eau, sans crainte de verser les animaux. Les animaux conservés étaient déposés dans des tubes de verre ou des boîtes de zinc et expédiés à Amsterdam, au fur et à mesure que l'occasion s'en présentait.

Le „Siboga" quittait Amsterdam le 16 décembre 1898 et arrivait à Batavia le 7 février 1899, via Alger, Aden, Colombo, Oleh-Leh (Sumatra). A Batavia eût lieu l'inspection par le Vice-amiral F. J. Stokhuyzen, Commandant de la marine aux Indes orientales néerlandaises, qui s'intéressait vivement à l'expédition et ne nous ménagea jamais son puissant concours. C'est grâce à son influence ainsi qu'à celle de son prédécesseur, le Vice-amiral G. Kruys, que l'expédition eût l'honneur d'intéresser particulièrement le Gouverneur-Général, Jhr. C. H. A. van der Wyck.

Quelques jours plus tard, le „Siboga" recevait la visite de nombreux cercles de Batavia, qui avaient à coeur le succès de l'expédition. Ces visites me fournirent l'occasion de remercier le Comité Indien des recherches scientifiques, qui avait avec tant d'énergie défendu les intérêts de l'expédition dans les Indes, et tout spécialement MM. P. J. van der Stok, M. Treub, A. G. Zeeman et L. Serrurier.

Le 11 février, le „Siboga" partait pour Surabaja. C'est là que, la semaine suivante, on enleva du bord le matériel de guerre et que l'on prit les dernières dispositions, que décrira le Commandant Tydeman, pour aménager le navire en vue des recherches scientifiques que nous allions entreprendre.

C'est aussi à Surabaja que se réunit le personnel scientifique, dont les membres s'étaient rendus aux Indes par diverses voies. Chacun prêta alors son concours à l'installation du laboratoire, de la chambre obscure, etc., et tout fut préparé pour les travaux à exécuter.

Le 6 mars, ces préparatifs étaient achevés et le navire approvisionné pour les mois suivants.

III. RÉSUMÉ DU VOYAGE.

Je me propose maintenant de donner un aperçu succinct de l'itinéraire suivi par l'expédition, des recherches auxquelles elle s'est livrée et des principales idées qui présidèrent à son activité.

On comprend aisément qu'on ne pourra faire connaître les résultats généraux fournis par les recherches de zoologie et de botanique que lorsque nos riches récoltes d'animaux et de végétaux auront été définitivement étudiées. Aussi ne me permettrai-je, pour le moment, de faire quelque incursion dans ce domaine qu'à propos de trouvailles intéressantes ou de questions de portée générale.

Les résultats des nombreux sondages que nous avons pratiqués sont dès maintenant mieux établis. En les combinant avec ce que l'on connaissait déjà, ils nous permettent d'acquérir des notions nouvelles sur le relief du fond de la mer ainsi que sur la nature des connexions des bassins profonds de l'Archipel entre eux et avec les océans voisins. Toutefois ces relations ne pourront aussi être établies définitivement que lorsque paraîtra la nouvelle carte des profondeurs des mers de l'Archipel, que prépare le Commandant TYDEMAN. Il en est de même pour les autres découvertes hydrographiques, qui doivent au préalable être fixées sur la carte.

C'est seulement quand seront achevés tous ces travaux, qui exigeront encore plusieurs années, qu'il sera possible, à l'aide des résultats obtenus, d'élargir le champ de nos connaissances concernant la partie importante du globe dont l'étude a occupé notre expédition pendant une année entière.

Néanmoins il nous a paru désirable de présenter, dès maintenant, un aperçu succinct de la région explorée, non seulement aux nombreux collaborateurs qui se sont chargés de l'étude des matériaux recueillis, mais aussi à tous ceux qu'intéressent les travaux de l'expédition. Cet aperçu sera certainement utile aux diverses monographies qui feront connaître successivement les matériaux récoltés, et dont l'objet constituera toujours un domaine restreint. C'est dans ce but qu'a été dressée la carte annexée au présent article. On y trouvera tracée la route parcourue et indiquées les diverses stations, où a été accompli un travail quelconque. Cette carte, exécutée par le Commandant TYDEMAN, trouvera son explication dans la liste des stations qui est dressée à la fin de cet article. Voici comment cette liste a été faite. Dès qu'une station était explorée, j'ai noté, conformément à un modèle constant, tout ce qui méritait d'être signalé, en même temps que les données sur la nature du fond. Or, ces données résultant presque exclusivement d'une observation macroscopique, on comprend qu'elles nécessiteront une revision : elle sera faite par M. O. B. BÖGGILD de Copenhague, qui a bien voulu entreprendre l'étude des échantillons du fond. Cette liste des stations, dressée provisoirement à bord, a été ultérieurement soumise, par le Commandant TYDEMAN, après notre retour, à un contrôle minutieux concernant les positions astronomiques des stations. A ce point de vue, elle est donc définitive.

Nos relations continuelles avec la population, et spécialement avec les pêcheurs indigènes, nous ont fourni l'occasion de faire diverses observations ethnographiques.

Le 7 Mars 1899, l'expédition quittait, au matin, la rade de Surabaja[1]), après avoir reçu le salut officiel et les souhaits du navire de guerre en stationnement à cet endroit.

Les jours suivants furent consacrés à essayer nos instruments et engins dans le détroit de Madura. L'un de nos premiers coups de chalut nous apprit — ce qui devait plus tard se confirmer constamment — que des „animaux abyssaux" se rencontrent à des profondeurs moindres que ne l'admettent bon nombre de zoologistes. D'après une conversation que j'avais eue avec Sir JOHN MURRAY, le célèbre éditeur de l'ouvrage mémorable de l'expédition du „Challenger", il faut moins explorer les plus grands fonds que les profondeurs moyennes. Et, en effet, notre expédition recueillit dans des fonds de profondeur moyenne un riche butin, comprenant notamment un grand nombre d'organismes abyssaux, que l'on ne se serait attendu à rencontrer que dans les plus grands fonds, si l'on s'en réfère aux explorations de nos prédécesseurs. Après ces premières journées d'essai, qui nous donnèrent des résultats satisfaisants, nous avons travaillé dans le bassin profond de Bali, prolongement occidental de la mer de Flores. Nous nous sommes livrés à un examen minutieux de ce bassin, dont les fonds atteignent jusqu'à 1500 mètres et nous nous sommes appliqués à déterminer la température de l'eau profonde.

Conformément à notre programme, que nous avons observé fidèlement pendant toute la durée de l'expédition, nous avons, dès le début, indépendamment de l'étude de la haute mer, dirigé toute notre attention sur les récifs. Ces observations purent généralement se faire sans exiger trop de temps, parce que nous prîmes comme règle de rester à l'ancre pendant la nuit, chaque fois que c'était possible. Comme nous nous rendions à l'Est des grandes îles de la Sonde, dans cette multitude de petites îles qui se trouvent en dehors de la grande route, nous étions souvent obligés de rester à l'ancre pendant la nuit, ou tout au moins de cesser de naviguer, attendu qu'aucun feu n'indique la route au navigateur dans ces eaux souvent dangereuses, parsemées de récifs et de haut-fonds.

Nous pouvions aussi, de cette façon, déterminer à l'avance les stations à explorer. Nous avions, en outre, l'avantage de disposer, chaque matin, d'un équipage parfaitement reposé.

C'est alors qu'indépendamment des travaux que je viens d'énumérer, nous avons pu explorer la faune et les algues des côtes orientales de Java, au voisinage de Djangkar et de Batjulmati, ainsi que des côtes méridionales de l'île Kangeang.

Le 19 Mars, le „Siboga" se mettait à l'ancre dans la profonde et belle baie de Labuan-Tring, sur la côte occidentale de Lombok. A l'aide de la chaloupe à vapeur, nous y explorions l'eau peu profonde, le récif et la côte rocheuse.

Dans un des kampongs de cette baie avait séjourné, en 1856, R. WALLACE, le célèbre voyageur qui a tant contribué à nous faire connaître l'Archipel Indien. Etant données les idées qu'il a exprimées, il était nécessaire que l'un des premiers travaux de l'expédition fût l'exploration du détroit de Lombok.

1) Pour les noms géographiques je me conformerai à l'orthographe qui a été adoptée par la Société géographique de Paris et qui est recommandée aussi dans les „Règles de la nomenclature zoologique". Pour les océans j'emploie la nomenclature internationale, telle qu'elle a été proposée par la Société géographique de Londres en 1847 et je parlerai de l'„Atlantique", „Indique", „Pacifique", „Arctique" et „Antarctique" dans le sens de cette nomenclature.

Il s'agissait de savoir si ce détroit est profond; si sa profondeur est telle que les eaux froides du fond du bassin de Bali puissent communiquer librement avec les couches d'eau froides de l'océan Indien. Si cette hypothèse était fondée, on pouvait comprendre qu'il s'effectuât par ce détroit, un échange de ces eaux et, par conséquent, de leur faune.

Les sondages indiqués sur la carte marine n'étaient nullement en contradiction avec cette hypothèse; toutefois ils ne fournissaient précisément aucune indication sur le point critique.

Mais à cette question s'en trouvaient liées d'autres, d'un ordre tout différent, dont l'intérêt l'emporte sur l'océanographie et la zoologie marine.

On sait que, pendant un séjour de plus de sept années qu'il fit dans l'Archipel, WALLACE déploya son zèle infatigable de collectionneur et son esprit sagace d'observateur. Ses études l'amenèrent à conclure que, par les caractères de sa faune, l'Archipel Indien doit être divisé en une partie australienne et une partie asiatique. Antérieurement déjà, dès 1840 et surtout en 1846, S. MÜLLER avait émis une opinion semblable et indiqué comme limite de séparation, une ligne qui, passant entre Borneo et Celebes, se prolongeait au Sud, entre Sumbawa et Flores. Pour MÜLLER cette ligne de séparation de la faune de l'Archipel était de nature plutôt physiologique, déterminée par des différences climatériques et d'autres différences physiques en la région.

Lorsque, en 1859, WALLACE défendit sa manière de voir, la connaissance des sciences naturelles s'était déjà bien modifiée. Pour WALLACE, la division de l'Archipel en deux régions zoogéographiques, qu'il appelle encore en 1890 „distinct primary regions of the earth" [1]) est la conséquence de l'histoire géologique de l'Archipel. Il continuait par là à défendre une opinion, qu'en 1845 déjà EARLE avait indiquée, et il la développait en lui donnant une forme coordonnée et convaincante.

C'est par l'étude comparative de la faune des différentes îles qu'il arriva à conclure que la faune de l'Archipel se subdivise en une région „austro-malaise" et une région „indo-malaise", ayant respectivement le caractère dominant de la faune australienne et de la faune indienne. La „ligne de Wallace", comme on l'appelle, passe entre Celebes et Borneo pour se prolonger au Sud, par le détroit de Lombok. La région australienne se trouve à l'Est, la région indienne, à l'Ouest de cette ligne. WALLACE se basait sur une statistique de la population faunistique. Or, pour établir cette statistique d'une façon satisfaisante, il fallait que la connaissance des faunes des différentes îles fût plus approfondie que ne l'était celle que possédait et pouvait posséder WALLACE. On a d'ailleurs reconnu plus tard l'insuffisance de cette statistique. Mais il y a plus. Quand on lit les beaux ouvrages dans lesquels WALLACE discute cette question, on constate que, non seulement dans l'île Lombok mais partout ailleurs, son attention a tout spécialement porté sur les groupes d'animaux capables de voler (Oiseaux et Insectes). D'autres groupes, qui précisément constituent les meilleurs documents probants dans la discussion des questions de zoogéographie, n'ont pas même été pris en considération par lui: tels

1) R. WALLACE. The Malay Archipelago. 10th edition 1890, p. 15. Mais, dans une note au bas de la p. 14 il dit que Celebes „never formed part of the Austro-Malayan land, but that it more probably indicates the furthest eastward extension of the Asiatic „continent at a very early period. (See the author's Island Life, p. 427)."

par exemple, les Mollusques terrestres. S'il en avait tenu compte, ce savant auteur aurait incontestablement exprimé sous une autre forme ses idées concernant l'Archipel.

Il est même fâcheux que les idées de WALLACE se soient partout enracinées d'une façon tellement exagérée que ce n'est guère qu'aujourd'hui qu'elles perdent peu à peu de leur influence et que le fond de vérité qu'elles présentent se trouve réduit à sa juste valeur. Cette question a déjà fait l'objet de nombreuses publications. Elle est longuement exposée dans l'important et récent ouvrage de P. et F. SARASIN [1]). Il ne convient guère que nous en parlions davantage ici. Nous nous bornons uniquement à indiquer ici quelles questions nous pouvions chercher à résoudre et quelles idées ont dirigé l'activité de notre expédition. Ces idées, qu'elles soient d'ordre zoologique, géologique ou océanographique, nous ramènent toujours à l'histoire de l'Archipel, dans laquelle la distribution des animaux joue un rôle prépondérant. C'est pourquoi nous ne pouvions nous abstenir d'en parler.

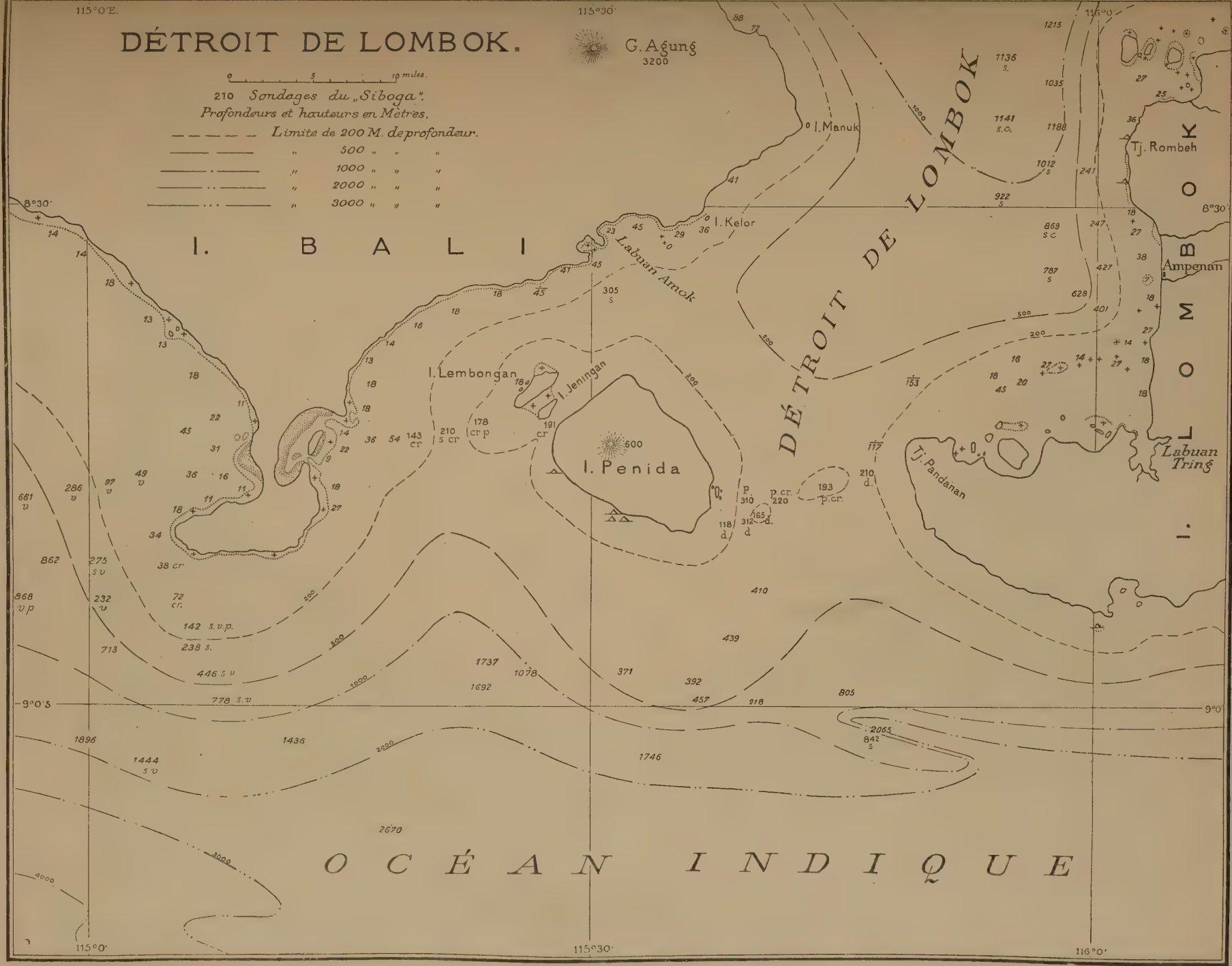
Je tiens aussi à dire que les quelques heures que j'ai pu consacrer à la faune d'eau douce de Lombok ne sont pas restées infructueuses. A l'époque où il écrivait, WALLACE a exprimé l'opinion que Bali et Lombok, bien que séparées uniquement par un détroit rétréci, sont, en ce qui concerne leur faune, aussi différentes que l'Angleterre et le Japon. Expression hardie qui, çà et là contestée avec raison d'ailleurs, a été répétée jusqu'en ces derniers temps, sous cette forme ou sous une forme semblable. Connaissant la faune de Flores, qui d'une façon générale n'est autre qu'une faune indienne appauvrie, j'étais arrivé [2]) à conclure qu'il devait en être de même pour toute la série des petites îles de la Sonde, et par conséquent aussi pour Lombok. Or, dans la série des preuves invoquées en faveur de la réalité de la ligne de WALLACE, les poissons Cyprinoides jouent un rôle important. Ils font totalement défaut dans la région australienne. Aussi fus-je heureux lorsque, dans un petit cours d'eau des environs de Labuan-Tring, je capturai un Cyprinoide, un *Rasbora*, découverte qui constituait un nouvel argument puissant en faveur de l'opinion que j'ai émise plus haut.

D'autre part, parmi les preuves que l'on a invoquées pour admettre que le détroit de Lombok forme une séparation zoogéographique de premier ordre, se trouve l'hypothèse que c'est un canal profond. Cette hypothèse est en connexion avec l'opinion très répandue que là où la mer est peu profonde devait exister, à une période géologique relativement récente, une terre, qui a été envahie par l'eau, grâce à un dénivellement négatif ou positif. Des bras de mer peu profonds devaient donc indiquer une terre d'union ayant existé jusqu'à une époque relativement récente. Inversement, on admettait que des bras de mer ou des détroits profonds interposés entre îles voisines sont d'âge ancien. Je n'insisterai pas ici sur le degré de vraisemblance de cette manière de voir; nous y reviendrons ultérieurement. Qu'il me suffise de dire que les défenseurs de la ligne de WALLACE supposaient que le détroit de Lombok est profond. Les cartes marines ne venaient nullement à l'encontre de cette hypothèse. Ce que nous venons de dire démontre qu'il était très important de s'assurer si elle était fondée. Or, nous avons

---

1) P. und F. SARASIN. Über die Geolog. Geschichte d. Insel Celebes auf Grund der Thierverbreitung. Wiesbaden 1901.

2) MAX WEBER. Die Süsswasserfische des Ind. Archipels nebst Bemerkungen über den Ursprung der Fauna v. Celebes in Zoolog. Ergebnisse einer Reise in Niederl. Ost-Indien. Bd. III. Leiden 1894. p. 405. et: Annals and Magazine of Natural history Ser. 7. Bd. III. No. 14.



Abrévations relatives à la nature du fond: cr. corail, s. sable, p. pierre, d. dur, v. vase, c. coquilles.

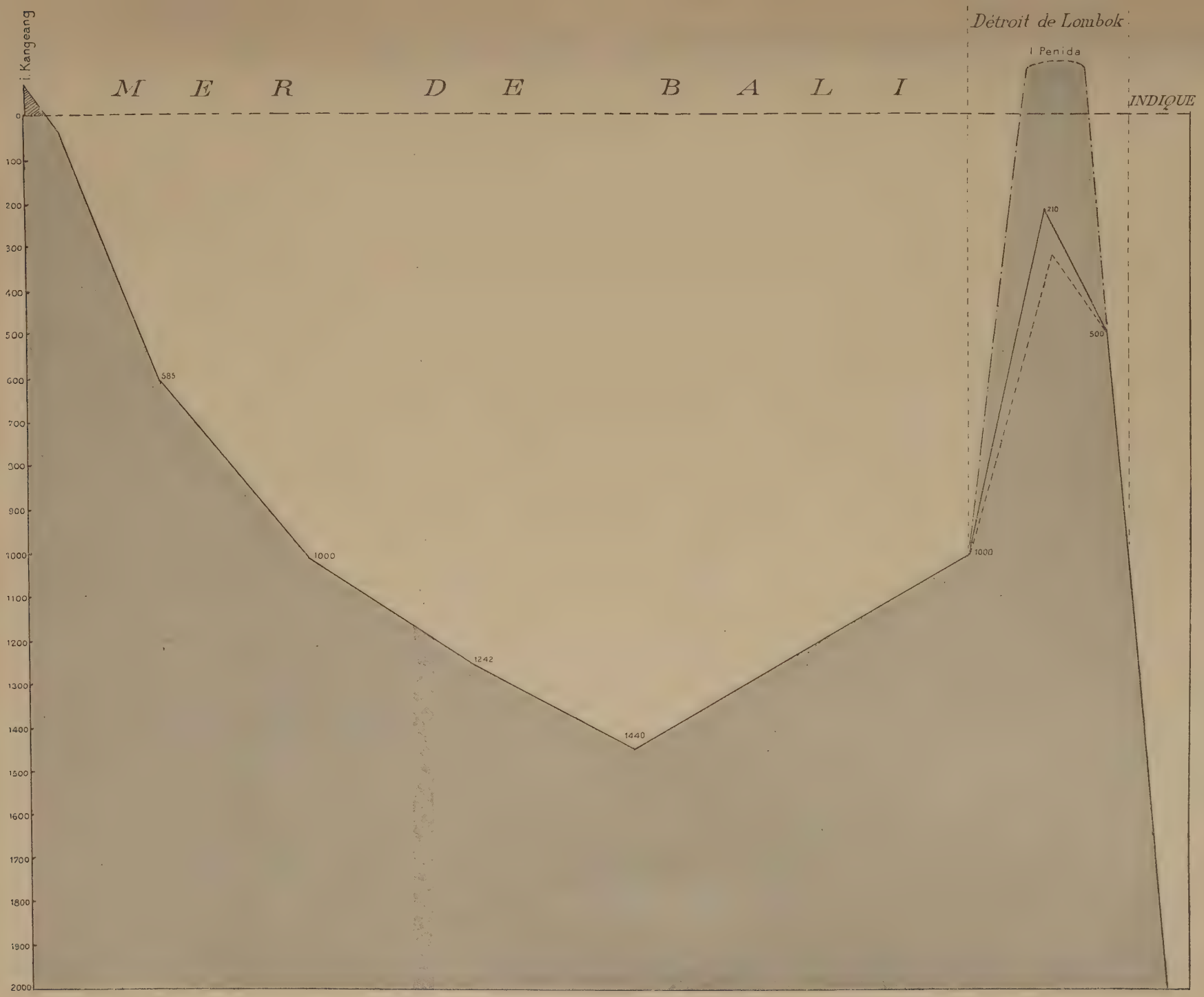


Diagramme d'une coupe menée depuis l'île Kangeang à travers la mer de Bali et le détroit de Lombok. Profondeur exprimée en mètres.

constaté que c'est précisément le contraire qui est la vérité, ainsi que l'a prouvé la série des 13 sondages (Stations 20 à 32) indiqués sur la carte ci-annexée (page 17), qu'a dressée M. TYDEMAN. Si l'on examine cette carte, on constate qu'au milieu du détroit de Lombok, se trouve l'île Penida. La profondeur de la mer de Bali s'étend jusqu'au voisinage de la côte septentrionale de Penida. En d'autres termes, la partie septentrionale du détroit de Lombok forme, avec son fond qui atteint jusqu'à 1000 mètres, un prolongement, un cul-de-sac, du bassin profond de Bali.

La profondeur océanique de l'Indique se prolonge de même jusqu'au Sud de l'île Penida. Mais les rapports sont tout autres à l'Est et à l'Ouest de cette île. Nos sondages démontrent que de la pointe Sud-Ouest de Lombok part, vers Penida, une barre, dont la crête est située à une profondeur maxima de 312 m. A l'Ouest, cette barre se dirige vers Bali et là, la couche d'eau qui la recouvre est plus minime encore: nos sondages nous ont fourni au maximum 210 m. Sur cette barre reposent encore les îles Tjeningan [1]) et Lembongan, entre lesquelles la mer est guéable. Tjeningan et Penida sont séparées par un détroit très rétréci: j'ai proposé de lui donner le nom de *détroit de Tydeman*. Il nous a paru plus profond, en ce sens qu'à son entrée tout au moins nous avons sondé 191 m.

En raison du courant très puissant qui, à cette époque, régnait dans les détroits, les observations n'étaient pas sans danger pour les instruments. C'est pour ce motif que nous n'y consacrâmes pas plus de temps, dès qu'il fût établi à l'évidence que l'entrée méridionale du détroit de Lombok est traversée par une barre, qui rend impossible la pénétration des eaux froides des profondeurs océaniques. On comprendra aisément la signification de ces faits en jetant un coup d'oeil sur le diagramme (page 18), qui représente une coupe menée depuis l'île Kangeang, à travers la mer de Bali et le détroit de Lombok, jusqu'à l'océan Indien. Cette coupe n'a qu'une valeur schématique. Elle n'est pas non plus pratiquée suivant la ligne la plus courte unissant les points extrêmes. Cette ligne, en effet, couperait l'île Bali, ce qui ne pourrait faire comprendre la question qui nous occupe en ce moment. Notre diagramme représente plutôt une coupe suivant une ligne, qui de l'île Kangeang suit à peu près la direction S-S-E jusque vers le milieu de la mer de Bali, pour s'infléchir ensuite et traverser le détroit de Lombok.

Mais nous ne quitterons pas ce détroit, dont nous nous sommes longuement occupé, sans toucher encore un point.

MM. SARASIN, dans l'ouvrage que j'ai cité plus haut, sont d'avis que le détroit de Lombok s'est formé à la fin du Pliocène ou au début du Pleistocène. Avant cette époque, Bali et, par conséquent aussi, Java étaient unies à Lombok et aux petites îles de la Sonde situées à l'Est. C'est ce qui aurait permis à ces îles d'être peuplées par des animaux de Java. Cette situation ne cessa que quand le détroit de Lombok se forma pour devenir ultérieurement une barrière-limite, d'importance secondaire il est vrai, entre la faune de Bali et celle des autres petites îles de la Sonde. MM. SARASIN admettent, en outre, que le détroit interposé entre Sumbawa et Flores constitue une nouvelle limite, mais d'importance plus secondaire encore que le détroit de Lombok.

Je ne puis discuter d'une façon approfondie le côté zoologique de cette question, car

1) Sur notre carte (p. 17) Tjeningan est écrit par erreur Jeningan.

bien minimes sont nos connaissances relatives à la faune de Lombok et de Sumbawa spécialement. Nous avons affaire, dans cette région, à une faune récente, comme le sont les îles mêmes. De plus, pour autant que je le sache, on n'a jamais tenu compte jusqu'ici de l'action décimante qu'ont dû exercer sur la faune les volcans gigantesques de ces *petites* îles, lors de leurs éruptions. Or, pour convaincre les zoologistes qu'ils ne peuvent, dans leurs spéculations sur la faune de ces îles, négliger l'influence des volcans, il suffit de lire les comptes-rendus de l'éruption du Tambora sur l'île Sumbawa [1]).

Bien que le côté géologique de la détermination de l'âge du détroit de Lombok ne soit pas de ma compétence, j'estime qu'il n'est pas superflu d'attirer l'attention sur les observations suivantes faites par notre expédition.

Le détroit qui sépare l'île Lembongan de l'île Bali est large d'environ 10 kilom. Celui qui sépare l'île Lombok de l'île Penida est d'environ 20 kilom., mais il présente un tout autre caractère, si l'on songe que les sondages, que nous avons pratiqués entre Lombok et Penida, quoique peu nombreux, ont pourtant démontré l'existence de deux endroits peu profonds (193 m. et 165 m.) entre ces deux îles.

Un autre fait mérite d'être signalé. Penida — et il en est de même de la côte méridionale de Lombok — est un plateau couvert de gazon court. Vu du navire, le sol apparaît constitué par une roche stratifiée grise, rappelant le tuf, ou peut-être les calcaires du tertiaire le plus récent, comme la pointe S-E de Java; mais en tout cas cette roche est tendre [2]). C'est ainsi que, tout le long de la côte méridionale de ces îles, lorsque les flots viennent se briser sur cette roche, on voit s'en détacher des fragments. Il n'est pas douteux pour nous que les nombreuses îles-miniatures qui gisent le long de la côte ne soient des fragments de roche qui s'en sont ainsi détachés. Leur existence n'est d'ailleurs pas de longue durée. Le brisement de l'océan bat sans cesse la côte avec une force considérable et continuellement la roche molle est battue par le courant de marée, qui se précipite dans l'étroit chenal, pour y repasser ensuite en sens inverse, du bassin de Bali vers l'océan. Aussi nos sondages en cet endroit furent-ils des plus difficiles et nous occasionnèrent la perte de plusieurs instruments de valeur. Il n'est pas douteux que le courant n'exerce aussi son action sur la barre elle-même, qu'il balaie manifestement. Nos sondages ont montré, en effet, que le fond est dur et rocheux, et que du sable grossier et des fragments de coraux détachés des côtes, parmi lesquels j'observai *Stylaster*, peuvent seuls s'y maintenir.

1) Cette éruption, en 1815, couvrit toute l'étendue de Sumbawa d'une couche de cendres, dont l'épaisseur, selon la distance du volcan, variait entre 1 m. et 50 centim. Sur l'île Lombok elle atteignit près de 50 cm., et sur Bali, 30 cm. environ. La population de Sumbawa s'élevait, au moment du désastre, à 84000 âmes. Or, si l'on s'en réfère à l'estimation la plus basse, 10100 habitants furent tués et 37825 moururent de faim et de maladies. ZOLLINGER dit expressément, en 1850, que depuis l'éruption la flore de l'île s'est notablement appauvrie. La diminution du nombre total des plantes est parfaitement établie. Pour ce qui regarde le nombre des espèces qui exigent pour se développer des forêts humides et une épaisse couche d'humus, il faut admettre aussi qu'il a dû diminuer, attendu que les forêts et l'humus ont disparu parce qu'ils ont été couverts de cendres. N'est-il pas superflu de dire que cette éruption a exercé en même temps une influence profonde sur la faune, tout au moins sur les Mollusques, les Amphibiens, les Reptiles et les animaux d'eau douce, qui sont précisément les groupes que nous utilisons pour résoudre les questions de géographie animale. Il faut se souvenir de ces faits quand on veut comparer, par exemple, la faune des Mollusques de l'île Flores avec celle de Sumbawa. S'il y a des différences et si la faune de Sumbawa semble plus pauvre, il ne faut pas oublier les ravages causés par l'éruption que nous venons de citer.

2) J. BEETE JUKES, dans Narrative of the Surveying voyage of H. M. S. Fly I. London 1847 p. 392, dit: „The south-coast of Lombok is bounded by small perpendicular cliffs, behind which the land is gently undulating, rising into ridges of about four or five hundred feet above the sea. The cliffs are white at the base, capped by a stratum of brownish rock; in that white part stratification was not perceptible, but its upper surface was level and horizontal and the brown rock upon it was regularly and horizontally stratified in this bed. It looked just like gravel or crag resting upon chalk".

J'estime que ces conditions mécaniques méritent d'être prises en considération quand il s'agit de déterminer l'âge du détroit de Lombok. Sa formation est due à la même cause qui a déterminé les autres fissures longitudinales, à direction N-S, que l'on trouve entre les îles Java et Wetter. Toutes ces fissures sont, en allant de l'Ouest à l'Est: les détroits de Bali, de Lombok et d'Alas; les baies profondes de Saleh, de Tjempi et de Bima sur les côtes de Sumbawa; les détroits de Sapeh, de Linta et de Molo, entre Sumbawa et Flores; la baie profonde de Geliting sur la côte de Flores; enfin, entre Flores et Wetter, les détroits de Flores, de Boleng, d'Alu et de Pantar, ainsi que le passage d'Ombai.

A la soirée du 23 mars, nous quittions le détroit de Lombok, et trois fortes vagues, soulevées par le puissant courant qui régnait à l'entrée du détroit, nous lancèrent avec violence dans l'Océan Indien. Après avoir longé, mais de très loin, la côte méridionale de Lombok, nous entrions dans le détroit d'Alas pour gagner la baie de Pidjot.

Le programme de l'expédition ne comportait pas seulement l'étude des mers profondes, mais aussi celle de la faune littorale.

Le court aperçu historique, que nous avons donné au début de cet article, des recherches faites par nos prédécesseurs sur la faune marine de l'Archipel, montre qu'elles se sont presque exclusivement limitées à la faune littorale et principalement à la faune des côtes de la mer de Java. En dehors de cette région, seules les îles Banda, Ambon, Ternate et Talisse ont été explorées par des zoologistes.

Les recherches d'algologie ont été bien plus délaissées encore.

En dépit de l'uniformité de la faune des récifs, nous avons toujours constaté au cours de nos recherches que chaque récif présente pour ainsi dire son caractère local. Dans ce domaine, une étude minutieuse n'était donc pas superflue. Or, cette observation est bien plus fondée encore pour ce qui regarde la faune et la flore de la zone littorale, que l'on ne peut plus explorer à gué, mais qui n'est accessible qu'à l'aide des filets traînants. Ainsi que je l'ai déjà dit ailleurs [1]), on croit assez généralement que les pêches pratiquées dans les eaux peu profondes des côtes tropicales n'offrent qu'une importance secondaire. On pense que les animaux littoraux se concentrent exclusivement sur les bancs de coraux. Cette idée est inexacte. Certes, il peut se faire qu'un récif soit longé par un fond de boue ou de sable très pauvre en organismes vivants; mais, en général, ce n'est pas le cas. Il faut ajouter que l'on ne doit pas oublier que même sur ces fonds vivent des formes que l'on ne rencontre pas sur le récif même.

Dans les nombreux endroits où nous étions à l'ancre ou bien chaque fois que l'occasion s'en est offerte, nous avons donc largement exploré la faune des fonds de minime profondeur, toujours constitués naturellement par des formations littorales, coraux, débris de coraux, sable, vase ou Lithothamnion, mais presque jamais par des pierres ou de la roche. A peu près partout cependant des coraux se sont fixés le long des côtes et là où la profondeur est trop grande pour qu'ils puissent y vivre ou les conditions défavorables à leur existence, on trouve les débris de leur squelette, sous les formes les plus variables, depuis des fragments grossiers jusqu'au sable corallien le plus fin. Il en résulte que, le long des côtes, le fond pierreux est

1) PETERMANN's Geogr. Mitteilungen 1900. Heft VII.

recouvert d'une couche de ces débris, à moins qu'il ne le soit par des dépôts boueux, charriés à la mer par des torrents ou des cours d'eau. Lorsque le long de la côte règne un courant très puissant, comme c'est le cas dans une foule de détroits entre îles voisines de l'Archipel, il empêche les particules de vase de se déposer et du sable plus ou moins grossier, aussi bien que les fragments de coquilles de Mollusques, s'accumulent au fond. Bref, la diversité du fond est assez grande. Mais le zoologiste qui opère dans les faibles profondeurs de l'Archipel avec des filets de fond, en arrive souvent à maudire cordialement les coraux. C'est qu'il lui en coûte maintes déchirures de ses filets, maintes déformations de l'armature de ses engins, parfois la perte complète d'un filet et, en tout cas, toujours une patience infinie. Malgré tous ces inconvénients, nous nous sommes livrés à cette pêche, notamment avec la chaloupe à vapeur, dans des fonds de 60 m. au maximum. Nous avons encore employé d'autres procédés. Le navire étant à l'ancre, on traînait simplement, du pont, le filet de l'arrière à l'avant; parfois aussi, le filet était tendu à l'aide d'une chaloupe à rameurs et on le relevait du bord. Enfin, en beaucoup d'endroits peu profonds, notamment sur les bancs qui longent les côtes, nous pêchions au filet, selon la méthode ordinaire, le navire étant en marche.

Toutes ces peines ont été largement récompensées. C'est ce que prouveront les monographies qui feront connaître, dans le présent ouvrage, les résultats obtenus.

Ces recherches littorales furent aussi poursuivies, les jours suivants, sur la côte orientale de Lombok (Stations 33 et 34), dans la baie de Pidjot ainsi que sur le récif de Labuan-Pandan.

Lorsque nous étions à l'ancre dans la baie de Pidjot, nous fûmes surpris d'entendre pendant la nuit, des grincements, phénomène qui a aussi été perçu ailleurs. Ces sons sont émis par un poisson; les pêcheurs, qui connaissent parfaitement le fait, appellent ce poisson „Kore-Kore". Je n'ai pu m'emparer de cet animal qui produit un son semblable au grincement d'une roue; du moins je n'ai pas la certitude de l'avoir capturé. Des observations semblables ont été faites par d'autres auteurs. Ce sont surtout les nombreuses et patientes recherches de W. Sörensen [1]) qui nous fournissent des renseignements spéciaux sur les poissons qui poussent des sons, souvent très puissants; elles nous font en outre connaître comment ils les émettent.

Pour autant que je m'en souvienne, ces sons produits par des poissons n'ont été perçus que quand notre navire stationnait au dessus de fonds vaseux. Sous ce rapport, il est remarquable que les pêcheurs de la baie de Pidjot nous aient assuré que l'on ne perçoit ces sons qu'au seul endroit où notre navire était à l'ancre, attendu que c'était le seul point de la baie, où existât, à la même profondeur, un fond vaseux,

Divers exemplaires de *Myliobatis*, *Carcharias* et autres requins, que j'ai reçus à cet endroit, avaient tous l'estomac rempli de seiches. Dans la suite, nous avons observé, à diverses reprises, des Squalides, qui en grand nombre prennent leurs ébats sur les récifs de coraux et se livrent avec prédilection à la chasse aux seiches. Cette circonstance nous permit même de recueillir des seiches qui, comme on le sait, ne se prennent pas facilement. C'est un procédé du même genre qu'a employé, d'une façon ingénieuse, le Prince de Monaco, lorsqu'il utilisait des Cétacés, notamment le Cachalot, pour s'emparer de Seiches extrêmement rares, qu'il prenait dans leur estomac.

1) W. Sörensen. Om Lydorganer hos Fiske. Kjöbenhavn 1884, et Journal of Anatomy and Physiology, Edinburgh. 1894—1895.

Du 28 mars au 8 avril, nous avons exploré les îles Paternoster et Postillon, ainsi que la mer comprise entre ces îles d'une part, Lombok et Sumbawa, d'autre part, mer qui constitue la partie occidentale du bassin connu sous le nom de mer de Flores. Dans cette partie de mer nous avons constaté, comme profondeurs maxima, des fonds de 3100 mètres, ainsi que la pente abrupte que présente le pourtour de ce bassin. Les îles Paternoster et Postillon reposent manifestement sur une crête ou un plateau qui, à l'Ouest, s'étend vers Java et supporte les îles Kangeang et Madura ainsi que les nombreux récifs et îles situés entre ces deux îles, comme Raas, Sapudi, etc.

Entre les îles Kangeang et Paternoster se trouve un chenal relativement profond; lors de notre retour, à la fin de l'expédition, nous y avons sondé, comme profondeur maxima, 538 m. (Station 316). Ce chenal s'étend, dans la direction N-E, jusqu'à la pointe S-O de Celebes. Il constitue une chute brusque du fond de la mer de Java; cette mer est peu profonde, puisqu'elle n'atteint en moyenne que 50 à 60 m. A l'Est, ce chenal est délimité par le plateau sur lequel se trouvent les nombreuses îles Paternoster et Postillon, et qui s'étend, au delà du récif connu sous le nom de „de Bril", vers la presqu'île S-O de Celebes.

Dans mon compte-rendu préliminaire du 10 avril 1899 [1]), j'ai déjà dit que les îles Paternoster ainsi que les îles Postillon se trouvent sur un plateau. Ce plateau, il est vrai, est coupé par d'assez grandes profondeurs, où nos sondages nous ont donné jusque 571 m. En outre, comme nous l'avons dit, un chenal profond sépare le groupe des îles Paternoster des îles Kangeang. Néanmoins toutes ces îles reposent manifestement sur une crête, qui constitue une formation unique par rapport aux profondeurs de la mer de Flores. Cette crête, qui de Java passe par Madura, les îles Kangeang, Paternoster et Postillon, se continue ensuite, en s'incurvant, jusqu'au Sud de Celebes.

L'existence de cette crête, de ce plateau, qui prouve que Java a été autrefois réunie à Celebes, m'a paru si importante, qu'à notre retour nous avons de nouveau visité ces îles et complété la série des sondages pratiqués au début de l'expédition [2]).

Je suis donc heureux que MM. P. et F. Sarasin, dans l'important ouvrage qu'ils ont récemment publié sur Celebes, considèrent cette crête ou plateau comme une sorte de pont qui, à l'époque Pliocène, unissait Java et le S-O. de Celebes, et qui a permis à Celebes d'être peuplée par des formes animales javanaises (asiatiques).

Le versant de cette crête vers la mer de Flores est manifestement abrupt. En un endroit, nous avons sondé 32 m., tandis qu'à 1800 m. plus loin vers la mer de Flores, nos sondages nous indiquaient déjà 883 m.

Le plateau qui supporte les îles Postillon et Paternoster semble situé à une profondeur moyenne de 50 à 60 m. Or, étant donné que cette profondeur correspond à peu près à la limite inférieure à laquelle peuvent vivre les coraux qui construisent les récifs, il en résulte que ces derniers peuvent se développer. Ce développement sera favorisé encore si ce plateau est garni d'élévations secondaires, comme c'est probable. Cela nous expliquerait en même temps la formation des innombrables îles, qui sont toutes d'origine corallienne, mais d'âges très divers, et présentent un état différent qui correspond à leur différence d'âge.

---

1) 4e Bulletin der Siboga-Expeditie. (Bulletin n°. 27 der Maat. t. bevord. v. h. Natuurkdg. Onderzoek der Ned. Kolon.).

2) Cependant les sondages que nous avons faits dans cette région étendue sont loin d'être assez nombreux. Il est très possible que ces îles soient unies par des fonds de moindre importance.

Tandis qu'il en est de nombreuses, telles que Sailus ketjil et besar, Kawassang, Sarassa et Poposa, qui sont déjà couvertes de Casuarinées mais, fait remarquable, n'ont pas de Cocotiers; d'autres sont, au contraire, tout au début de leur développement: elles ne constituent pour ainsi dire que des amas de sable et de débris de coraux amoncelés, et parfois n'émergent qu'à marée basse. Pour autant que nous avons pu nous en assurer, ces groupes de petites îles, situées en dehors de la route suivie par les navires, ne sont pas toutes habitées. Sur quelques-unes d'entre elles vivaient tout au plus quelques pêcheurs de Makassar, qui prenaient et séchaient du tripang et du poisson, cherchaient des oeufs de tortues et faisaient sécher les bords du manteau et le pied de la moule géante, *Tridacna gigas*.

Naviguer dans ce monde d'îles exige les plus grandes précautions; car les récifs s'étendent souvent jusqu'à une grande distance des îles et émergent brusquement au voisinage de grands fonds. Une autre difficulté résulte de la force du courant de marée. En général, la direction du flux est S-E; celle du reflux, N-O. En raison même de l'énergie du courant, les organismes flottants qui constituent le plankton sont très abondants.

Nous fûmes frappés de trouver ici, parmi les formes bien connues du plankton, quelques exemplaires d'un Ver, qui est sans doute très voisin de *Nectonema*, ce Ver nématoide qui n'a pas encore trouvé sa propre place dans nos systèmes de classifications. Cette trouvaille est, en outre, bien intéressante, attendu que *Nectonema* n'a jusqu'ici été rencontré qu'à la surface de la mer qui baigne la côte orientale de l'Amérique du Nord.

C'est dans cette région que nous vîmes pour la première fois des „fleurs d'eau", qui sur une vaste étendue donnent à la mer une coloration brun-jaunâtre. Elle était due à d'innombrables *Trichodesmium*, algue inférieure brune ou brun-rougeâtre, dont les filaments flottent à la surface de l'eau, en paquets plus ou moins volumineux. Outre diverses espèces de *Trichodesmium*, des *Heliotrichum*, moins abondants pourtant, participaient aussi à cette formation [1]).

Le 8 avril nous entrions dans la baie de Bima, dont la configuration ressemble à celle d'un fjord. Les jours suivants furent consacrés à l'exploration de la faune et de la flore littorales marines de la baie; nous y jetâmes aussi des coups de filets traînants jusqu'à des profondeurs de 320 m. Le fond, qui dans la partie de la baie engagée dans les terres est formé par de la boue, consiste, vers l'entrée de la baie, en sable corallien et finalement en blocs de coraux détachés du rivage. Ce fond n'était pas riche; il n'est guère recommandable pour des recherches de zoologie. Parmi les organismes du plankton, nous fûmes frappés de rencontrer, cette fois encore, des Noctiluques vertes. Il y a onze ans, en explorant cette baie, nous constations pour la première fois l'existence de ces Protozoaires et nous démontrions que leur coloration verte est due à la présence d'algues unicellulaires vertes, qui vivent en symbiose à leur intérieur [2]). Nous en avons donc retrouvé, à ce voyage, flottant dans la baie. Mais, fait nouveau, elles se trouvaient parfois unies sous la forme de filaments floconneux, longs de 2 à 3 centim., qui se disloquaient au contact. Ce qui est surprenant, c'est que cette symbiose remarquable n'ait, jusqu'à ce jour, été constatée qu'en ce seul endroit.

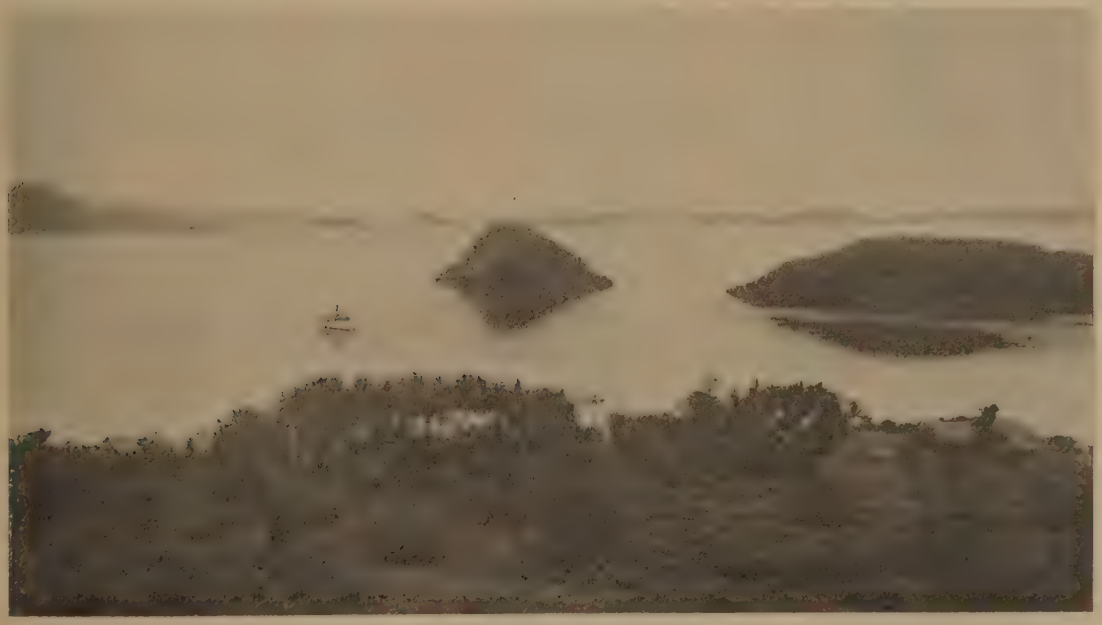
1) Mme A. Weber—van Bosse. Note préliminaire sur les résultats algologiques de l'expédition du Siboga. Ann. du Jard. botan. de Buitenzorg. 2e Série. t. II. p. 138.

2) Max Weber et Mme. A. Weber—van Bosse. Quelques cas nouveaux de symbiose in: Zoolog. Ergebnisse einer Reise in Niederländ. Ost-Indien. Bd. I. Leiden 1890. — M. W. Beyerink. Botan. Zeitung 1890.

Pendant les journées suivantes, nous avons exploré le bassin profond au nord de Sumbawa; je le nommerai *bassin de Tambora*, pour rappeler le volcan voisin. Il présente de grands fonds, puisqu'à la Station 48 nous avons sondé 2060 m.; mais il est pauvre, comme nous l'a appris un coup de chalut.

L'étude détaillée de la fine boue du fond, qui sera faite ultérieurement, décidera de la question de savoir jusqu'à quel point sa nature a d'influence sur la vie animale. L'origine de cette vase n'est pas douteuse, si l'on réfléchit que le bassin est contigu au Tambora et que, lors de la grande éruption, en 1815, une bonne partie de ce volcan gigantesque a été projetée dans l'air. Il faut ajouter qu'à l'Est du bassin, le volcan Gunung-Api s'élève sous forme d'une petite île (Sangeang). Par un temps clair nous avons cru voir qu'à coup sûr le moins élévé de ses trois sommets, celui du N-E, fumait. A longue distance, nous avons estimé à 37 degrés environ, l'escarpement de son sommet le plus élevé. Cette pente rapide est cause que les averses tropicales charrient dans les profondeurs du bassin de Tambora, qui les avoisine, des matériaux provenant de ces volcans partiellement arides. Je présume que ces détritus, relativement grossiers et sans valeur nutritive, ne peuvent être favorables au développement d'une abondante faune abyssale.

Nous nous mettions à l'ancre, le 15 avril, en face de Labuan-Badjo après avoir donné un coup de drague très productif, à 70 m. de profondeur, dans le détroit de Sapeh (Station 49[a]).

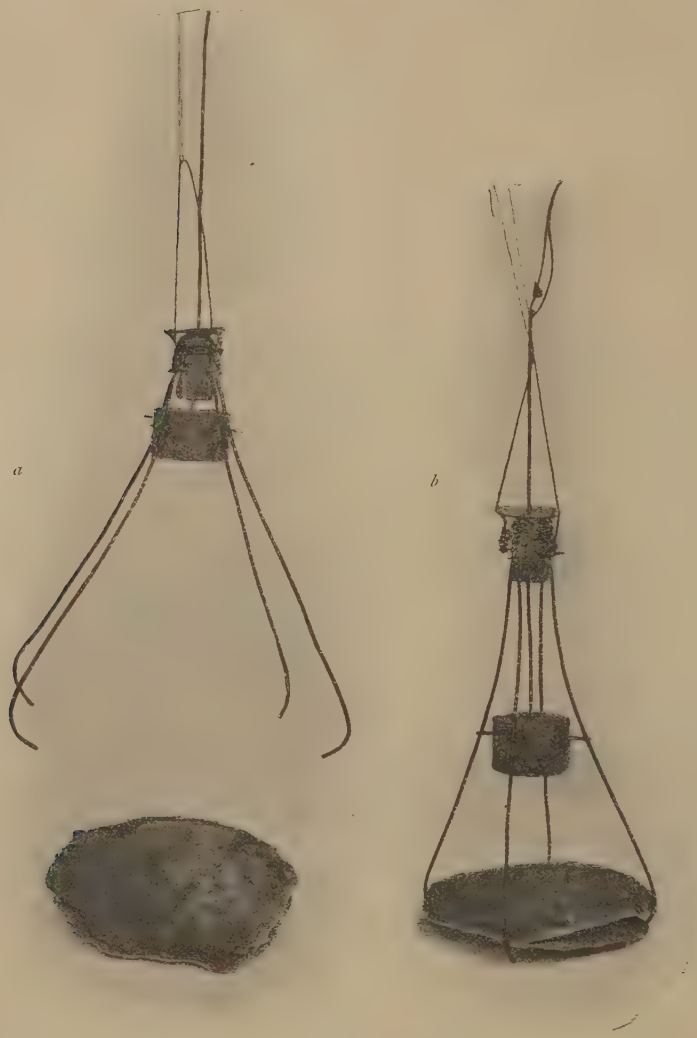


La baie de Labuan Badjo; dans le lointain, l'île Komodo.

Cette baie fait une impression même sur le voyageur habitué aux tropiques. Située sur la côte occidentale de Flores, que recouvre le tapis vert d'une riche végétation, on y voit disséminées de nombreuses îles très petites, les unes affectant la forme de pains de sucre, d'autres présentant des escarpements qui atteignent jusqu'à 73 degrés ou même taillées à pic. Dans le lointain émergent d'autres îles encore, et parmi elles la grande île Komodo, qui dans leur nudité déserte rappellent les grandioses écueils norvégiens.

Ce qui m'avait attiré dans cette région, c'est que l'on m'avait dit qu'on y pratiquait la pêche des perles. Or, là où s'exerce cette pêche mercantile, la zoologie purement scientifique trouve aussi une riche moisson à récolter. C'est toujours le cas si les plongeurs remontent les animaux qui vivent en compagnie de l'huître perlière, c'est-à-dire des Spongiaires, des Antipathaires, des Bryozoaires. La nature du fond qu'habitent ces huîtres est telle que les filets des zoologistes ne peuvent s'y attaquer.

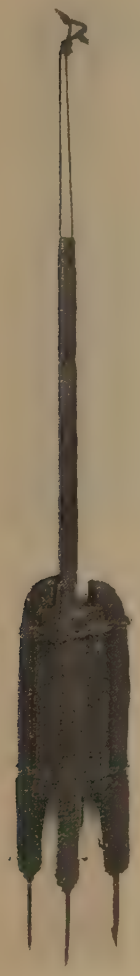
A notre grand regret tous les bateaux destinés à la pêche de l'huître perlière, dont s'occupe M. DE SISO, étaient justement partis. Mais j'appris que, depuis longtemps déjà, la pêche des huîtres perlières avait été pratiquée par les habitants de la baie de Badjo. Elle ne se faisait pas seulement par des plongeurs, comme la pratiquent les habitants de la côte orientale d'Aru qui y sont très expérimentés, mais encore d'une façon beaucoup plus ingénieuse, à l'aide d'un instrument spécial. Le pêcheur fait descendre cet instrument sur les huîtres que, de son bateau, il voit à travers l'eau limpide. L'instrument consiste en une pince à quatre branches ou bras en fil de fer épais. Rapprochés à leur extrémité supérieure, ils passent à travers quatre orifices, qui sont pratiqués à la périphérie d'un disque de plomb, de forme arrondie. Ce disque non seulement sert de lest à l'ensemble de l'appareil, mais, en outre, il maintient, ouverts les quatre bras, au moment où le pêcheur fait descendre l'engin dans l'eau. A ce moment, le pêcheur tient l'appareil au bout d'une corde, qui est fixée au disque-lest. Lorsque les quatre bras, arrivés au fond de l'eau, se trouvent placés autour d'une huître perlière, le pêcheur, lache la corde, et le disque, en tombant, resserre les bras, qui se saisissent de l'huître. Le pêcheur relève aussitôt l'engin, à l'aide d'une autre corde qui y est attachée, et il ramène l'huître à la surface.



Instrument pour la pêche de l'huître perlière. *a*. ouvert, à la descente; *b*. remontant, après avoir saisi l'huître, le poids en plomb, entre les 4 bras, est descendu.

C'est sur ce même principe, consistant à viser, du bateau, à travers l'eau limpide l'objet de la pêche, qu'est fondée la pêche des Holothuries (tripang), qui vivent dans des eaux trop

profondes pour qu'on puisse les saisir à la main. L'engin, dont on se sert est, avec de légères modifications, très répandu dans l'Archipel. C'est une sorte de harpon en bois à trois branches qui se terminent par une pièce de fer et sont pourvues d'un crochet; on le descend, fixé au bout d'une corde, sur les Holothuries du fond, et on les embroche.



Harpon à Holothuries.

Entre les petites îles des environs de Labuan-Badjo, nous avons, à l'aide de la chaloupe à vapeur, opéré d'excellents dragages.

Nous avons aussi rencontré des fonds très riches lorsque, sous la conduite expérimentée de notre Commandant, nous avons traversé le détroit, mal famé, de Molo, pour gagner la mer de Savu. Nous n'avons naturellement dragué que dans la partie méridionale du détroit, car la partie septentrionale, qui en certains endroits n'est pas plus large qu'une rivière, présente, même à morte-eau, des courants et des remous violents. Même dans la partie méridionale, le courant se fait sentir jusqu'au fond, à des profondeurs de 70 à 90 m.; il balaie ce fond au point qu'il n'y reste que du sable grossier et des coquilles de Mollusques. Néanmoins ce fond dur et uni est peu favorable à la pêche au chalut, en raison de la présence de nombreux *Murex hemispina*, dont les longues épines aiguës déchirent le filet. Nous avons, à diverses reprises éprouvé les avaries que cause le fatal caractère anatomique de ce Mollusque. En dépit de toutes ces circonstances, nos opérations dans ces parages (Station 51) furent couronnées d'un tel succès que nous restâmes deux nuits à l'ancre dans les baies de „Madura" et de „Mangrove", baies en miniature, tout juste assez vastes pour recevoir notre navire, mais d'une beauté sévère. C'est aussi en général le caractère du détroit de Molo. Entrecoupé par des îlots verdoyants il est longé par des montagnes hautes et d'aspect très divers, dont notre figure peut donner une idée.

C'est le 20 avril que nous jetions notre premier coup de filet traînant dans la mer de Savu, à 959 m. de profondeur (Station 52). Etant donné que c'était la première exploration zoologique qui eût été entreprise dans ce bassin, nous éprouvâmes un double plaisir à y faire aussi riche butin. Nous y avons recueilli un exemplaire géant d'une étoile de mer, qui d'après le Prof. Döderlein est apparenté au *Mediaster stellatus*; de nombreuses Ophiurides, Pennatulides, Gorgonides, des *Hyalonema* et quelques poissons. Fait remarquable, nous n'y avons presque pas trouvé de Crustacés, alors que d'habitude nos filets en rapportaient un grand nombre, chaque fois que nous pêchions dans les profondeurs.

Les jours suivants, nous avons continué à explorer la mer de Savu et tout spécialement pratiqué une série de sondages en vue de trancher la question que nous allons faire connaître.

Dans notre introduction, nous avons signalé, comme une des particularités océanographiques des plus remarquables de l'Archipel, que les bassins profonds fermés se distinguent essentiellement des océans voisins par leurs rapports de température. Dans les océans, la température des diverses couches d'eau diminue, en général, au fur et à mesure que la profondeur augmente. Ce n'est qu'à une grande profondeur que la température minima se trouve atteinte et reste à peu près constante à partir de ce niveau. Dans l'Indique elle tombe à 1° C. à la

profondeur de 4 kilom.; dans les fonds de 5,5 kilom. elle est de 0,9° C. Il en est tout autrement dans les bassins profonds de l'Archipel. L'eau atteint son minimum de température, qui

Détroit de Molo. La côte de Flores.

est d'environ 3° C., à 1600 m. de profondeur, bien que la profondeur puisse augmenter encore de plusieurs milliers de mètres.

Ce fait ne pouvait s'expliquer qu'en admettant que ces bassins ne communiquent pas avec les océans à une profondeur supérieure à 1600 m., attendu que si cette communication s'effectuait plus profondément, de l'eau océanique plus froide devrait pénétrer dans les bassins, ce qui n'a pas lieu. Là où les bassins communiquent avec les océans voisins, devaient donc se trouver des barres, qui ne devaient pas être situées à plus de 1600 m. de profondeur.

Ces hypothèses sont elles exactes? Ces barres existent-elles réellement?

L'une des portes d'entrée vers les bassins profonds est constituée par la mer de Savu, située entre Flores, Sumba, Savu et Timor, et formant elle-même un bassin profond présentant des fonds de plus de 3700 m. Un coup d'oeil jeté sur la carte nous apprend que la mer de Savu est en communication ouverte avec l'Indique. Néanmoins ses couches d'eau les plus profondes ne communiquent pas avec cet océan, comme on l'avait en partie admis jusqu'ici; mais j'ai précédemment soutenu [1]) que c'est inexact. D'abord cette communication ne peut exister à l'Ouest, entre Flores et Sumba, car en cet endroit la profondeur est trop minime, ainsi que nos sondages l'ont aussi démontré (Station 52). Il ne restait donc de communication possible qu'entre les îles Sumba et Savu, attendu que le large détroit qui sépare les îles Savu et Rotti, et le détroit entre Rotti et Timor sont trop peu profonds pour permettre l'entrée des couches d'eau froides de l'océan.

La communication entre Sumba et Savu, qui, d'après l'expédition de la „Gazelle" aurait 2000 m. de profondeur [2]), le Siboga l'a trouvée profonde de moins de 1500 m. La série de

1) 5e Bulletin der Siboga-Expeditie. 17 mai 1899. (28e Bullet. Maatschappij ter bevordering v. h. natuurkundig onderzoek d. Nederl. Koloniën) et dans Petermann's Mitth. 1900. VII.

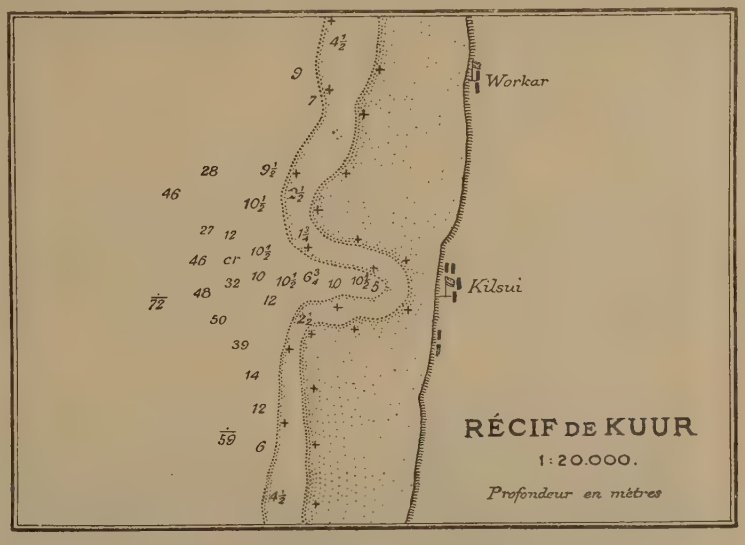
2) Die Forschungsreise S. M. S. „Gazelle". II Theil. Physik und Chemie. Berlin 1888. p. 15.

nos sondages en ces parages, nous a indiqué respectivement 779 m., 1456 m., 1419 m. et 1480 m.

Il est donc établi qu'entre Sumba et Savu existe réellement une barre située à la profondeur requise. Elle rend impossible l'entrée, dans la mer de Savu, de couches d'eau océanique ayant moins de 3° C. Si l'on consulte les cartes marines en tenant compte, et des sondages isolés que l'on avait précédemment pratiqués dans la mer de Savu, et du développement de la ligne des côtes, on peut même douter que nos sondes aient atteint les plus grands fonds de ce bassin. Mais nous n'avons pas poussé plus loin nos recherches, le résultat acquis étant satisfaisant.

Le 24 avril, le Siboga jetait l'ancre en face du kampong Seba, sur l'île Savu.

Nous croyons devoir signaler la disposition remarquable que présente le large récif situé en avant de la côte. Il est brusquement interrompu en face du kampong, de telle sorte qu'un canal relativement étroit, partant du large, traverse le récif et conduit à la plage sablonneuse. En dépit du puissant brisement des flots qui battent le bord externe du récif, on peut donc, par ce canal, atterrir sans obstacle sur la plage. Nous avons observé cette formation remarquable en différents autres endroits, notamment à Nalahia sur l'île de Nusa-Laut, à Kur, dans le récif côtier de la baie de Pepela sur l'île Rotti. D'après le commandant Tydeman, c'est aussi le cas sur la côte septentrionale de l'île Binongka, que je n'ai pas visitée. Une disposition du même genre semble exister également à Sanana, sur l'île de Sula-Besi, mais j'expliquerai plus tard que c'est une autre formation.



Il semble que l'on ait affaire à une ancienne embouchure de fleuve ou de ruisseau. Et c'est manifestement le cas à Nalahia, où le récif émet deux pointes qui s'avancent dans la mer et délimitent la baie étroite. Le fond de la baie se continue peu à peu avec une zone peu profonde, couverte de vase et, finalement, avec la plage. Sur la plage débouche un petit cours d'eau: les particules de boue qu'il charrie et la nature de ses eaux empêchent la formation de coraux. Une disposition semblable existe aussi sur le récif de l'île Kur, dont le nom peut aussi s'écrire „Kuur". Je l'ai figurée, à titre de paradigme, dans la petite carte ci-jointe. Cependant, dans les autres cas que j'ai signalés, je n'ai constaté la présence d'aucun cours d'eau, qui pût indiquer que la disposition qui nous occupe fût due à la même cause. Mais je ne puis m'empêcher de croire que de l'eau douce coule sous la plage pour se déverser plus loin dans la mer et empêcher ainsi la formation des Coralliaires. Dans le chapitre du présent ouvrage qui sera consacré à l'hydrographie, M. Tydeman montrera nettement, à l'aide d'une carte, la disposition réalisée sur la côte septentrionale de Binongka et dans la baie de Pepela (Rotti); il exposera son opinion sur ces solutions de continuité dans les récifs.

Sur le récif situé devant Seba, nous avons pu étudier à l'aise un fait que l'on peut

observer partout dans l'Archipel sur les récifs côtiers de quelque étendue. A l'aide de blocs de coraux, les indigènes construisent sur le récif des digues, dont la hauteur est telle qu'elles sont totalement submergées à la marée montante. Elles courent à peu près parallèlement au bord du récif. De ces digues en partent d'autres, dont la hauteur va en diminuant progressivement au fur et à mesure qu'elles se rapprochent de la plage, vers laquelle elles se dirigent. De cette disposition il résulte que la surface du récif se trouve subdivisée en un certain nombre de compartiments de dimensions diverses, qui, lors du reflux, quand l'eau s'échappe entre les blocs, sont peu à peu mis à sec, en même temps qu'y restent des animaux de toute espèce, que le flux y a amenés. Les indigènes de la côte les capturent alors aisément, à l'aide de harpons et de filets ou même à la main. Aussi les voit-on toujours, dès que le reflux commence, visitant les récifs pour y recueillir Poissons, Mollusques, Crustacés, etc. Ces parcs artificiels constituent aussi pour le zoologiste un excellent champ d'exploration.

Sur l'île Savu, comme partout ailleurs où nous avons pu le faire, nous avons aussi recueilli des collections d'échantillons géologiques. M. le Prof. A. Wichmann s'est chargé de faire connaitre les résultats de leur étude. Pour donner à cette étude plus d'extension j'ai fait faire toute une série de photogrammes des côtes et des îles, afin de fournir quelques informations au géologue, même là où il nous a été impossible de rassembler des specimens des roches. Dans quelques cas l'occasion se prêtait à photographier un endroit ayant de l'intérêt au point de

Banc stratifié de calcaire triasique, à l'île Savu.

vue purement géologique. C'était le cas, par exemple, à Savu, où le hasard me conduisit à l'endroit représenté par le photogramme ci-joint. On voit le sol aride de cette île, couvert d'un gazon court et çà et là, disséminé dans le paysage, un *Borassus flabelliformis*, palmier caractéristique de

cette partie de l'Archipel. Au milieu s'élève un banc stratifié de calcaire du Trias. M. A. WICHMANN [1]) a découvert le premier ce calcaire sur l'île voisine de Rotti. Selon M. ROTHPLETZ [2]) les fossiles trouvés dans ces roches correspondent pour la plupart aux fossiles du Trias supérieur des Alpes et en partie aux fossiles des couches correspondantes de l'Himalaya. M. ROTHPLETZ en conclut, qu'à l'époque triasique une mer étendue couvrait l'Europe et les Indes orientales.

En faisant route vers Kupang (Timor), nous avons encore dragué, à l'entrée occidentale du détroit de Samau, sur un fond dur de sable et de coraux. Quoique la profondeur n'y fût que de 390 m., nous y avons récolté des *Metacrinus*, des *Terebratula*, etc. Pendant que le Siboga abordait à Haingsisi, sur l'île Samau, située vis à vis de Kupang, pour y faire du charbon, nous rencontrions, pour la première fois dans l'Archipel, des *Lithothamnion*. L'étude de ces algues devait nous fournir plus tard l'occasion d'intéressantes observations, dont nous relaterons ultérieurement les résultats généraux.

Dans la soirée du 30 avril, l'expédition se dirigeait vers Lamakera, sur l'île Solor; nous étions accompagnés du Radja de cette île et de quatre personnes de sa suite. Pendant que nous faisions route nous aperçûmes bientôt le double volcan Lobetobi, sur l'île Flores: il fumait fortement. Le Radja de Lamakera nous montra sur la côte septentrionale de l'île Lomblen, une haute montagne, qu'il appela Gunung Api et qu'il nous assura être un volcan en activité. Malheureusement son sommet resta caché, pendant une grande partie du temps, dans les nuages. Il est regrettable que, dix mois plus tard, lorsque nous avons revu cette montagne, son sommet fût encore presque invisible. En effet, pour autant que je le sache, c'est bien cette montagne au Nord de Lomblen qui, d'après le Commandant TYDEMAN est le Lowotolo et dont il détermina la hauteur à 1420 m. Il se trouve indiqué sous le nom „Lobetolo" sur la carte marine hollandaise, sans qu'il soit connu comme constituant pour le moment encore, un volcan en activité. Sa dernière éruption connue est celle des 5 et 6 octobre 1852, dont la relation a été faite par J. C. J. HELLMUTH [3]).

Nous avions entrepris de visiter Solor, dans l'espoir d'assister au travail des plongeurs, qui, dans les détroits entre Flores, Adonara, Solor et Lomblen, se livrent à la pêche des huîtres perlières. Je savais en outre que les habitants de Lamakera font la pêche des Cétacés. Mais j'ignorais quelle était l'importance de cette pêche, les moyens employés par les indigènes pour l'opérer et, enfin, quelles espèces de Cétacés ils capturent. Nous n'avons pas eu la bonne fortune de trouver au travail les pêcheurs de perles; mais, pour ce qui concerne la pêche des Cétacés, la chance nous fût très favorable.

Le grand kampong de Lamakera, qui doit compter plus de 2000 âmes, est bâti en amphithéâtre sur le flanc d'une montagne escarpée, qui descend vers la baie, peu profonde. Le Dr. H. F. C. TEN KATE, le voyageur bien connu, le dernier qui l'ait visité, a fait une description précise [4]) de la population, de caractère Papua, ainsi que du kampong, qui, en dépit de sa saleté sordide, est si pittoresque quand on le voit de la mer.

Au moment même où nous jetions l'ancre en face du kampong, sortaient du détroit de

1) A. WICHMANN. Tijdschr. v. h. Kon. Nederl. Aardrijksk. Genootschap 1890.
2) ROTHPLETZ. American Naturalist 1891. p. 961.
3) J. C. J. HELLMUTH. Tijdschr. voor Nederl. Indië II. Batavia 1853. p. 220.
4) H. F. C. TEN KATE Tijdschr. Kon. Nederl. Aardrijksk. Genootschap 1894.

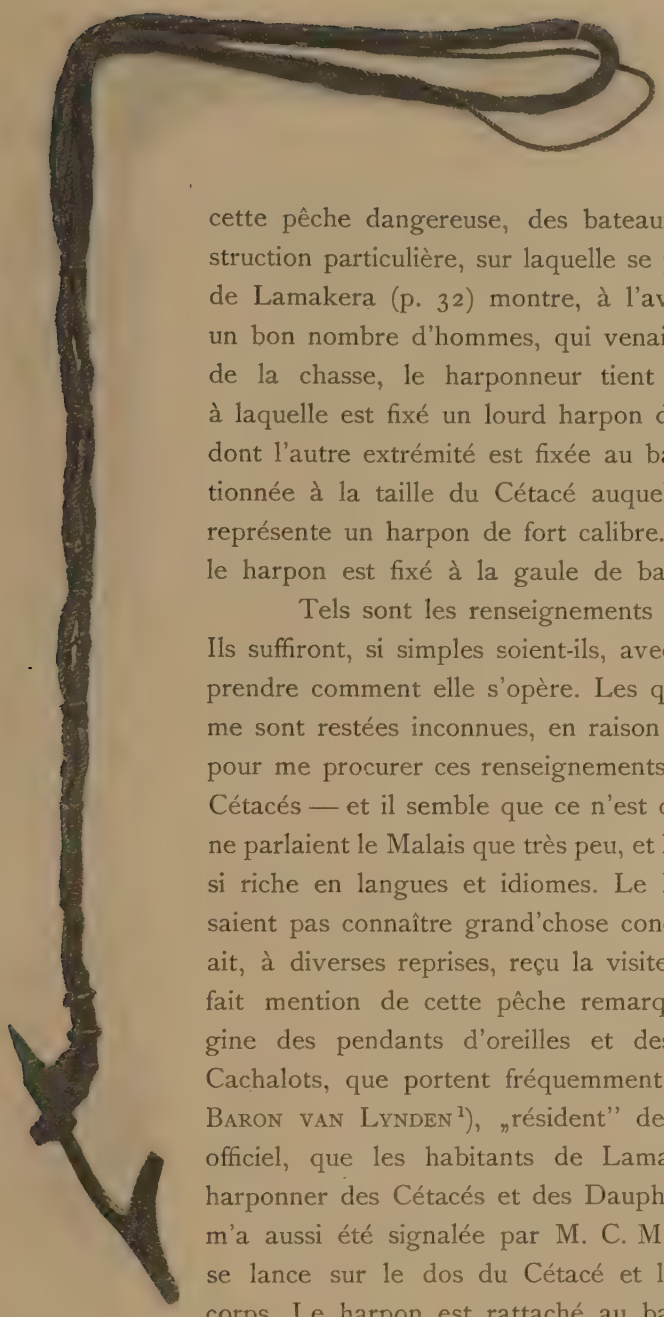
Solor trois bateaux à rameurs, qui remorquaient une sorte de gros poisson, pendant que l'équipage entonnait un chant solennel. De plus près, nous constations qu'il ne s'agissait nullement d'un poisson,

Lamakera. A l'avant-plan, un bateau pour la pêche des Cétacés.

mais d'un petit exemplaire, long de 6m, 50, d'une Balénoptère. Cet animal venait d'être harponné; mais il ne devait pas encore être atterri et dépecé, car, comme on nous l'apprit, c'était un jour de fête. Dans l'intervalle, M. Huysmans eût le temps de le dessiner pendant qu'il flottait à la surface de l'eau et que je prenais des renseignements sur la pêche des Cétacés. Les renseignements que je parvins à me procurer alors me parurent assez intéressants pour que j'aie cherché à les compléter, au retour du Siboga, en janvier de l'année suivante, lors d'une nouvelle visite que nous fîmes

Bateau pour la pêche des Cétacés, d'après un modèle fait à Lamakera.

à Lamakera, ainsi qu'au kampong de Lamararap sur l'île Lomblen, voisine de Solor. Ces deux kampongs sont, en effet, les seuls dans tout l'Archipel qui se livrent systématiquement à la



pêche des Cétacés. Comme on pêche non seulement de petits Dauphins et des espèces du genre *Kogia*, mais que l'on parvient aussi à capturer de grands Cétacés (Balénoptérides) et même, semble-t-il, des Cachalots, on emploie, pour cette pêche dangereuse, des bateaux spéciaux, dont l'avant porte une construction particulière, sur laquelle se place le harponneur. Notre photogramme de Lamakera (p. 32) montre, à l'avant-plan, l'un de ces bateaux monté par un bon nombre d'hommes, qui venaient rendre visite au Siboga. Au moment de la chasse, le harponneur tient en main une longue gaule de bambou, à laquelle est fixé un lourd harpon de fer. Au harpon est attachée une corde, dont l'autre extrémité est fixée au bateau. La grosseur du harpon est proportionnée à la taille du Cétacé auquel on fait la chasse. Notre figure ci-jointe représente un harpon de fort calibre. On voit à gauche la pointe avec laquelle le harpon est fixé à la gaule de bambou.

Tels sont les renseignements que j'ai pu me procurer sur cette pêche. Ils suffiront, si simples soient-ils, avec les dessins des engins, pour faire comprendre comment elle s'opère. Les questions de détail relatives à cette pêche me sont restées inconnues, en raison même du temps mesuré dont je disposais pour me procurer ces renseignements. Les hommes qui se livrent à la pêche des Cétacés — et il semble que ce n'est qu'une minime partie de la population — ne parlaient le Malais que très peu, et le Malais est la lingua franca de l'Archipel si riche en langues et idiomes. Le Radja et les gens de sa suite ne paraissaient pas connaître grand'chose concernant cette pêche. Bien que Lamakera ait, à diverses reprises, reçu la visite de voyageurs, dans aucun récit il n'est fait mention de cette pêche remarquable, qui nous explique pourtant l'origine des pendants d'oreilles et des anneaux, faits à l'aide de dents de Cachalots, que portent fréquemment les indigènes de cette région. Seul, le Baron van Lynden[1]), „résident" de Timor, dit, en 1851, dans un rapport officiel, que les habitants de Lamararap et de Lamakera „s'occupent de harponner des Cétacés et des Dauphins". Une courte notice d'un anonyme[2]) m'a aussi été signalée par M. C. M. Pleyte. Il y est dit que le harponneur se lance sur le dos du Cétacé et lui enfonce fortement le harpon dans le corps. Le harpon est rattaché au bateau par une corde, longue de 15 à 20 pieds. Le Cétacé plonge alors dans la profondeur et entraîne avec lui le bateau, dont l'équipage doit se sauver à la nage dans un bateau voisin. Dès que, pour respirer, l'animal revient à la surface, et avec lui le bateau, d'autres bateaux sont liés au premier, afin de fatiguer le captif.

1) D. W. C. Baron van Lynden: Natuurkdg. Tijdschr. v. Nederl. Indië. II. 1851. p. 32.
2) De walvischvangst der Solorezen. — Tijdschr. voor Nederl. Indië. t. II. 1849, p. 66.

En opérant de cette façon, en même temps qu'on fait de nouvelles blessures à l'animal, on finit par le tuer et on le remorque à terre.

Le nombre des Cétacés harponnés doit être très considérable, si j'en juge d'après les nombreux crânes qui me furent offerts en vente lors de mes deux visites à Lamakera ainsi qu'à Lamararap, quand on eût constaté qu'ils avaient pour moi une valeur marchande.

Ces animaux sont capturés pour être consommés in toto. Le lendemain de notre première visite à Lamakera, j'ai pu assister à la distribution et au dépècement du specimen que l'on avait ramené: ce fut une opération aussi solennelle que répugnante.

Comme c'est le cas habituellement, Lamakera est subdivisé en un certain nombre de kampongs, ayant chacun un chef. Le Cétacé capturé était manifestement la propriété du kampong dont faisaient partie les pêcheurs qui s'en étaient emparés. Avant d'opérer le dépècement de l'animal le lendemain matin, on attendit l'arrivée du chef. Sur ces entrefaites, on se borna à faire une offrande sacrificatoire. Dans ce but, à droite de la tête du Cétacé, que l'on avait retiré de l'eau, on déposa trois feuilles fraîchement cueillies. Sur ces feuilles on répandit du riz cru ainsi que le contenu d'un oeuf cru, pendant que l'on introduisait dans les fosses nasales de l'animal un fragment de bétel (*Chavica betle*) et une noix de pinang (*Areca catechu*). Puis, on coupa la crête à un coq vivant. On la tint aussi au dessus des fosses nasales du Cétacé et on laissa tomber sur elles les gouttes de sang qui s'écoulaient de la crête amputée. A ce moment, ainsi qu'on me l'expliqua, le Cétacé était censé avoir mangé. Les nombreux intéressés s'étant rangés à droite et à gauche, armés d'un couteau aiguisé, le chef leur donna l'ordre de commencer le partage. Au signal donné, tous se mirent à dépecer, avec énergie. Alors se passèrent les scènes les plus déréglées: pendant que les hommes s'acharnaient sur leur part du butin, leurs femmes et leurs enfants portaient, en courant, à la maison le lard, des morceaux de chair, des pots de sang et, plus tard, même des morceaux des viscères. Ce carnage de sang et de graisse, sous le soleil ardent des tropiques, qui favorise une putréfaction rapide, défie toute description. Si j'ai pu assister jusqu'au bout à cette scène répugnante, c'est que j'étais dominé par la pensée que je pourrais obtenir le crâne intact de la bête, avant qu'on ne l'eût ouvert, pour en enlever le cerveau. Enfin, j'acquis la certitude que de l'animal capturé rien n'est perdu, tout est mangé, même le sang et les viscères.

A en juger d'après le nombre des crânes conservés — je ne sais au juste dans quel but — par les populations de Lamakera et de Lamararap, la pêche des petites espèces surtout, telles que *Kogia* et *Delphinus*, doit être très importante. On se demande naturellement pourquoi seuls les habitants de ces deux kampongs pratiquent la pêche des Cétacés, alors que ceux des autres îles innombrables de l'Archipel ne s'y livrent pas, quoiqu'ils soient de bons pêcheurs. On ne peut pourtant supposer que les Cétacés soient plus abondants dans les détroits de Solor et Lomblen qu'en d'autres endroits qui se trouvent dans des conditions semblables.

Or, dans les anciens ouvrages, dans celui de Reinwardt par exemple, on lit qu'autrefois des pêcheurs de Cétacés américains et anglais venant de l'Indique, longeaient l'île Timor; après s'y être approvisionnés, ils traversaient le détroit de Solor et les détroits voisins, pour gagner la mer de Banda, où ils allaient faire la chasse aux Cachalots. La traversée de ces détroits par ces bateaux à voiles exigeait souvent plusieurs jours, quand le vent et le courant

n'étaient pas favorables, — et alors la population indigène des côtes entrait en relations avec ces pêcheurs de Cétacés. Je suppose que c'est ainsi qu'ils ont appris à pratiquer cette pêche. Pour ce qui regarde les engins, ils leur étaient connus; car ce sont ceux que l'on emploie dans tout l'Archipel pour harponner les poissons et les tortues. Ils sont seulement beaucoup plus volumineux, puisqu'il s'agit de les utiliser à la capture d'animaux de plus forte taille.

L'expédition se dirigea ensuite vers le groupe des îles Saleyer, au Sud de Celebes. Une question, dont nous allons dire un mot, nous engageait à explorer tout d'abord la région comprise entre Flores et le groupe des Saleyer.

Si l'on jette un coup d'oeil sur la carte, on constate qu'à l'extrémité orientale de Java commence une partie de mer allongée, qui s'étend au Nord de Bali, Lombok, Sumbawa et Flores; à diverses reprises, j'ai désigné plus haut sa partie occidentale, du nom de mer de Bali ou de bassin de Bali. La partie de mer qui nous occupe est bornée au Nord par la crête ou le plateau que j'ai décrit précédemment et qui, prolongeant l'île Madura, supporte les îles Kangeang, Paternoster et Postillon, pour se continuer finalement avec la presqu'île S-O. de Celebes. La limite septentrionale de cette partie de mer est, en outre, complétée vers l'Est, par le groupe des Saleyer, de sorte que la mer de Flores s'étend jusqu'au Sud de Celebes. C'est ce que démontrera très clairement la nouvelle carte des fonds, que nous préparons sous la savante direction du Commandant Tydeman et que nous intercalerons plus tard dans la partie hydrographique du présent ouvrage.

Ces mers de Bali et de Flores, qui sont en connexion intime, possèdent des fonds atteignant jusqu'à 5000 m.; les couches d'eau profondes de ces fonds ont naturellement une basse température. Mais ces couches froides, dont la température minima se trouve atteinte déjà vers 1600 m. de profondeur, sont elles fermées? Si non, avec quoi communiquent-elles? Vers le Nord, il ne peut exister aucune communication, car s'il est vrai que la crête étendue entre Madura et le Sud de Celebes présente diverses fissures entre les îles, cependant aucune d'elles n'atteint une profondeur de plus de 600 m. D'ailleurs, en admettant même que ces chenaux fussent plus profonds, ils ne conduiraient que dans des parties de mer peu profondes elles-mêmes.

Au Sud, les eaux froides des profondeurs des mers de Bali et de Flores sont aussi fermées. En effet, s'il est certain que ces mers communiquent largement avec l'Indique par de nombreux détroits, on sait pourtant depuis longtemps que parmi ces détroits, ceux de Molo et de Sapeh entre Flores et Sumbawa, celui d'Alas entre Sumbawa et Lombok, et celui de Bali entre Bali et Java, sont peu profonds. Enfin, le „Siboga" à pu démontrer que le détroit de Lombok est fermé par une barre, dont la crête siège à une profondeur maxima de 310 m. Aucun de ces détroits ne laisse donc communiquer les couches d'eau froides des profondeurs des mers de Bali et de Flores avec celles de l'Océan. Ils sont trop peu profonds pour cela. Ils ne laissent pas passer d'eau d'une température inférieure à 12° C., tandis que nous savons que la température des eaux profondes de la mer de Flores descend jusqu'à 3° C. environ.

Dans une publication précédente [1]) je suis arrivé à conclure qu'il devait exister, entre la mer de Banda et la mer de Flores, une communication permettant l'entrée d'eau froide,

1) 4e Bulletin der Siboga-Expeditie (Bullet. n°. 27 d. Maatschappij t. bevord. v. h. natuurkundig onderzoek d. Ned. Kol.).

tandis que l'eau superficielle s'écoulait vers la mer de Banda. Or, le Commandant TYDEMAN croit avoir observé, lors des sondages et des dragages, l'existence d'un courant de fond venant de l'Est, tandis qu'un courant de surface règne en sens inverse, de l'Ouest vers l'Est. Il se produirait donc une circulation de l'eau, dans la mer de Flores.

La communication entre la mer de Flores et la mer de Banda ne peut se trouver qu'entre l'île Flores et les îles les plus méridionales du groupe Saleyer (Kalao-tua, Madu, Bonerate et Kalao). Il y avait donc lieu de pratiquer des sondages dans ces parages et spécialement entre l'île Sukur (Rusa Linguette), située vis à vis de la côte septentrionale de Flores, et le haut-fond „Angelica" des cartes. Il fallait, en outre, en pratiquer entre ce haut-fond et Kalao-tua. En effet, s'il existe un plateau séparant les grands fonds de la mer de Flores de ceux de la mer de Banda, c'est en ces endroits qu'on devait s'attendre à le trouver, en raison de l'existence du haut-fond Angelica, au milieu de la distance entre le groupe des îles Saleyer et l'île Flores. Nos sondages ont prouvé, au contraire, que ce plateau n'existe pas; ils nous ont indiqué en ces endroits des profondeurs de 2570 et de 2560 m., ce qui démontre que c'est bien par là que les couches d'eau froides des mers de Banda et de Flores communiquent. Ainsi donc, à l'extrémité orientale de Java commence, avec les mers de Bali et de Flores, un système de bassins profonds qui se prolonge, avec la mer de Banda qui en fait partie, jusqu'aux îles Kei. Il s'étend sur une longueur de 18°, soit plus de 2000 kilomètres, c'est-à-dire à peu près la distance entre Paris et Constantinople. Il est entouré d'îles. Au Sud, la mer de Savu, dont nous avons parlé plus haut, en constitue une dépendance. Enfin, les mers de Ceram et d'Halmaheira, dont nous nous occuperons ultérieurement, doivent aussi être considérées comme des annexes septentrionales de ce système de bassins profonds.

Parmi les observations biologiques que nous avons faites au cours de notre voyage le long de Kalao-tua, de Bonerata, de Tanah-Djampeah jusqu'à Saleyer, je me bornerai à dire qu'à la Station 65ª, nos filets ont ramené, d'une profondeur de 120 m. des *Lithothamnion* et d'autres Floridées vivantes.

Pour apprécier l'importance de cette découverte, je me permettrai de rappeler que Mme A. WEBER [1]) a fait ressortir combien est minime le nombre des Floridées connues de l'Archipel. Cela s'explique, d'après elle, par le fait que, dans les régions tropicales, ces algues se retirent dans la profondeur, afin de se soustraire à un éclairage trop intense. Il en résulte que si l'on veut se faire une idée de cette partie de la flore algologique de l'Archipel Indien, il faut faire usage de la drague ou avoir recours à des plongeurs.

L'article que je viens de citer fournit aussi, sur la distribution des *Lithothamnion*, des données précises, qui complètent mes communications préliminaires. La façon dont se présentent ces algues calcaires rouges est assez importante pour que nous y revenions encore ici. Elles donnent au fond de la mer, dans l'Archipel, un facies caractéristique, qui exerce une influence sur la vie animale et végétale. Elles jouent, en outre, un rôle important dans la formation des récifs et des rivages; sur ce fait ont insisté déjà DARWIN, J. MURRAY et MOSELEY, et, plus récemment, A. AGASSIZ, J. WALTHER et J. STANLEY GARDINER. La coexistence, sur de grandes étendues,

1) Mme A. WEBER—VAN BOSSE. Note préliminaire sur les résultats algologiques de l'Expédition du Siboga. Annales du Jard. de Buitenzorg. 2e Série. T. II. p. 133.

de ces algues calcaires et de coraux à récifs m'a fourni l'occasion de démontrer leur importance géologique spéciale, par exemple, pour expliquer la formation des dolomies [1]). K. MARTIN a tout récemment encore insisté à nouveau sur l'importance géologique des *Lithothamnion* [2]).

Notre expédition a constaté, en plus de 50 endroits, la présence de ces algues rouges, qui secrètent abondamment de la chaux dans leurs membranes cellulaires et forment des nodules qui atteignent jusqu'à la grosseur du poing. Elle a pu démontrer qu'en plus de 30 localités, ces algues calcaires sont tellement abondantes que l'on peut dire qu'il s'y trouve des bancs étendus de *Lithothamnion*. Ce revêtement surprenant du fond existait par places, dans toute l'étendue de l'Archipel, à des profondeurs variant entre 2 et 40 mètres; nous l'avons dit plus haut, nous en avons même trouvé à 120 m. de profondeur, à la Station 65ª. Sur un banc ainsi constitué, le fond est entièrement couvert d'amas rouges, atteignant parfois le volume du poing; leur forme est arrondie, allongée ou fortement ramifiée, selon l'espèce de *Lithothamnion* qui intervient dans leur formation. Il est exceptionnel qu'un de ces bancs soit assez superficiel pour être découvert, en tout ou en partie, quand le reflux est très fort. Ce cas s'est présenté à Haingsisi, sur l'île Samau, quand nous nous y sommes arrêtés pour charger du charbon. C'est

Banc de Lithothamnion à Haingsisi.

ce qui a permis à M. H. F. NIERSTRASZ de prendre la photographie d'un banc de *Lithothamnion*,

1) Petermann's Geograph. Mittheilungen. 1900. H. VIII.
2) K. MARTIN. Centralblatt f. Mineralogie. 1901. N°. 6.

qui accompagne l'article susmentionné de Mme A. Weber, et que nous reproduisons ici. Ce photogramme permettra de se faire une idée d'une de ces formations, et de comprendre que, si l'on s'y trouve à l'ancre, il suffit de laisser tomber la drague à l'arrière du navire et la traîner ensuite de l'arrière à l'avant, pour la retirer pleine de *Lithothamnion*. Nous avons, à diverses reprises, opéré de la sorte. Chaque fois nous avons récolté en même temps une riche moisson d'organismes nombreux, qui vivent sur ces nodules calcaires ou bien entre eux.

L'étude attentive de ces bancs nous a appris que diverses conditions doivent se trouver réalisées pour qu'ils puissent se former. En raison même de la forme plus ou moins sphérique de ces formations calcaires, le fond qu'elles tapissent doit être plat; si non, elles ne pourraient conserver la disposition générale qu'elles présentent et leur agglomération ne saurait constituer un banc. Il faut, en outre, qu'un fort courant de marée les roule doucement en tous sens; car si elles restaient au repos, leur face tournée en sens inverse de l'incidence de la lumière serait incolore. En effet, quoique ce soient des algues photophobes, si elle restait constamment opposée à la source de lumière, la face inférieure des nodules de *Lithothamnion* se décolorerait complètement. Or, seuls sont blancs les amas d'individus morts; ceux qui sont vivants présentent sur toute leur surface la coloration rouge normale. Mais si les nodules de *Lithothamnion* doivent être roulés par le courant, il faut cependant que ces déplacements s'effectuent très lentement. C'est ce que prouve ce fait que partout où les *Lithothamnion* sont bien prospères, d'autres algues rouges très délicates sont fixées sur elles. Enfin, le courant et le milieu doivent être tels que le banc ne puisse se couvrir de sable ou de boue.

C'est parce que certaines conditions doivent être réalisées pour que les bancs de *Lithothamnion* puissent se former, qu'ils sont loin d'exister partout dans l'Archipel. Ces conditions nous les avons déterminées au cours de notre expédition, au point que nous pouvions, à la fin, prédire presque avec certitude les endroits où nous trouverions de ces formations.

Les premières données que nous avons recueillies sur ce sujet, nous les avons acquises précisément dans la partie de notre voyage dont nous nous occupons en ce moment. C'est en quittant Tanah-Djampeah que nous pratiquâmes, à la Station 65a, le dragage qui ramena des *Lithothamnion* d'un fond de 120 m. Le lendemain, 7 Mai, nous nous arrêtions, au Sud de Saleyer, sur un banc très vaste, situé à environ 8 mètres de profondeur; il s'étendait entre les îles Bahuluwang et Tambolungan. Sur la carte marine il était indiqué comme banc de coraux. C'est inexact, comme nous l'a appris une observation attentive. Vu du pont, il montrait, sur un fond de nuance foncée, d'étroites rigoles blanches à direction E-O. Des coups de filet traînant nous apprirent que les parties foncées étaient des nodules de *Lithothamnion* de forme sphérique, tandisque les rigoles blanches, qui nous avaient frappés, n'étaient que des amoncellements alignés d'une *Halimeda*, algue verte qui contient aussi beaucoup de chaux.

Voici comment je m'explique la constitution de ce banc remarquable.

Entre les iles Bahuluwang et Tambolungan s'étend, dans la direction N-S, notre banc, recouvert par une couche d'eau de 6 à 9 mètres en moyenne; mais, vers les bords Ouest et Est du banc, la couche d'eau augmente assez rapidement, atteint une hauteur de 10, 14, puis 18 mètres, pour devenir, enfin, très profonde. Sur ce banc vivent, en grande abondance, des *Lithothamnion* et des *Halimeda*; les coraux vivants font complètement défaut. Le filet, en

effet, n'en ramena que des fragments épars et morts, que le courant avait manifestement charriés après les avoir détachés des récifs côtiers voisins. La force de ce courant est grande. Au reflux il se dirige à l'Ouest, tandis qu'au flux, il se dirige à l'Est. Si le banc ne porte pas de coraux — ce qui n'est guère habituel dans l'Archipel — c'est qu'en fait le courant charrie du sable et des débris de *Halimeda*, qui, recouvrant les Coralliaires qui tenteraient de s'y fixer, compromettent leur existence. Tel n'est pas le sort des *Lithothamnion*. Ainsi que nous l'avons dit, le courant les roule tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, selon qu'il se dirige à l'Est ou à l'Ouest, au flux et au reflux. Là où s'est établi un rapport convenable entre la force du courant, le poids des nodules de *Lithothamnion* et le poids et la masse des détritus, les nodules restent libres et peuvent former un banc. Mais là où se produisent des accumulations locales de détritus, dans la direction même du courant, il finit par se former ces rigoles dont nous avons parlé, qui sont moins favorables au développement des *Lithothamnion* et le deviennent toujours de moins en moins, au fur et à mesure qu'elles s'accentuent davantage.

Étant donné que nulle part ailleurs nous n'avons rencontré un endroit qui se prêtât aussi favorablement à l'étude de ces faits, je m'y suis arrêté un peu longuement, parce qu'ils sont importants, non seulement au point de vue de la formation du fond de la mer et des récifs, mais encore au point de vue géologique.

A ce point de vue, il n'est peut-être pas sans intérêt de donner ici une figure représentant une espèce nouvelle de *Lithothamnion*, décrite récemment, sous le nom de *Archaeolithothamnion Sibogae*, par M^me^ A. Weber et M. Foslie[1]). Cette espèce appartient à un genre que Rothpletz a le premier décrit comme fossile du Jurassique au Pliocène.

Archaeolithothamnion Sibogae. (Grandeur naturelle).

Cet *Archaeolithothamnion* peut en même temps servir d'exemple de l'une de ces formes de *Lithothamnion* à ramifications peu nombreuses mais épaisses, qui, par ce caractère notamment, diffèrent essentiellement des formes semblables à celles que représente notre figure du Banc de Haingsisi, dont les ramifications très nombreuses et délicates constituent dans leur ensemble un corps sphérique.

Le 10 mai nous arrivions à Makassar. Le „Siboga" dut nous quitter temporairement pour retourner à Surabaja; quelques réparations devenues nécessaires exigeaient, en effet, sa mise en bassin.

Nous avons cru qu'il était préférable que le personnel scientifique restât à Makassar, en attendant le retour du navire; car Surabaja est peu favorable aux études de la faune et de

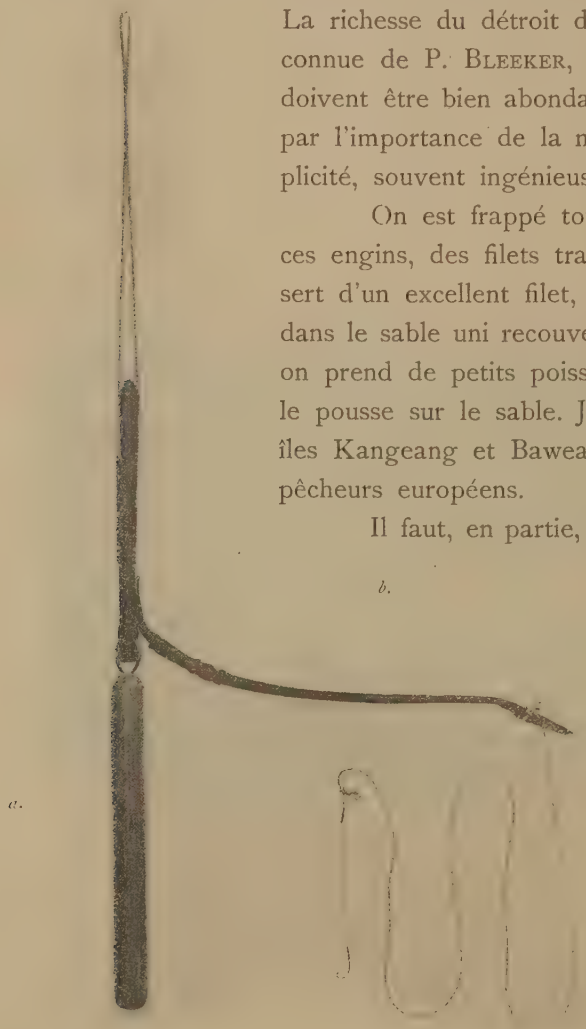
1) M. Foslie. Three new Lithothamnion. Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter. 1901. N°. 1.

la flore littorales. Un laboratoire provisoire fut installé à Makassar et le temps employé, aussi bien que possible, à enrichir nos collections de zoologie et de botanique. Grâce à l'obligeance du Gouverneur de Celebes, M. le Baron van Hoëvell, et au maître du port, M. Kraay, nous avons pu aussi explorer quelques îles de l'Archipel Spermonde, situées en face de Makassar, Pulu-Barrang, Samalona, Lei-Lei, etc., et pêcher au filet traînant, entre ces îles. M. Kraay mit à notre disposition le Schooner n° 97 du Gouvernement, placé sous ses ordres, et à l'aide de ce bateau nous avons pu très bien explorer les eaux peu profondes de la région.

Un séjour que j'y avais fait en 1888 m'avait permis d'apprécier la richesse du marché aux poissons de Makassar. Je le visitai de nouveau, à plusieurs reprises, et chaque fois j'en rapportai de nombreux poissons, souvent aussi des Seiches et des Crustacés. La richesse du détroit de Makassar et du banc de Spermonde était déjà connue de P. Bleeker, l'ichthyologiste distingué des Indes. Les poissons doivent être bien abondants dans ce détroit et sur ce banc, si l'on en juge par l'importance de la moisson qu'y font les pêcheurs, en dépit de la simplicité, souvent ingénieuse d'ailleurs, des engins dont il se servent.

On est frappé tout d'abord de ne pas voir figurer, au nombre de ces engins, des filets traînants du genre de nos chaluts. Par contre, on se sert d'un excellent filet, pour pêcher à gué, à marée basse par exemple, dans le sable uni recouvert d'une minime couche d'eau; à l'aide de ce filet, on prend de petits poissons qui vivent dans le sable. Pour s'en servir, on le pousse sur le sable. Je me souviens avoir vu un engin de ce genre aux îles Kangeang et Bawean. Il ressemble au haveneau dont se servent les pêcheurs européens.

Il faut, en partie, rattacher à la catégorie des filets de fond, un filet en usage non seulement à Makassar mais encore ailleurs, et qui rappelle notre seine. Il possède un flotteur et un enfonceur et, comme il est long, il faut plusieurs hommes pour le manipuler. Ils le laissent enfoncer en le déployant suivant un grand arc de cercle et le traînent ainsi sur le fond, en le ramenant vers le rivage.



Engin pour la pêche. *a.* sondeur en plomb, *b.* bras en corne qui tourne autour de l'axe et porte la ligne avec l'hameçon.

Les pêcheurs de Makassar emploient aussi des filets flottants, dont les mailles retiennent le poisson. Ils se servent de diverses espèces d'hameçons; mais je n'en signalerai que deux. Tout d'abord, une méthode très en vogue consiste à remorquer, près de la surface de la mer, un fort hameçon fixé à une grosse corde; ce procédé s'emploie pendant que le bateau marche rapidement. Au lieu d'appât, souvent on se sert uniquement d'un paquet de plumes courtes, fixées autour de l'hameçon.

J'ai vu employer, avec des perfectionnements divers, un autre dispositif à Java, Bali, Lombok, Djampeah et Makassar. Il s'agit d'un engin destiné à pêcher les poissons de fond. Il fonctionne d'abord comme sondeur (*a*, de notre figure p. 40). Puis, quand le pêcheur connait la profondeur, il sait quelle longueur il doit donner à la corde pour que l'hameçon qui s'y trouve fixé plane à la surface du fond.

Dans tout l'Archipel on emploie des nasses ainsi que des dispositions d'une grande étendue connus sous le nom de „sero", pour retenir à marée basse les poissons arrivés avec le flux. A cette catégorie appartient encore une sorte de nasse à homards, dont on se sert à Makassar pour pêcher les langoustes. Ce qui est ingénieux dans cet engin, c'est le dispositif pour pincer l'appât.

Le „Siboga" revint à Makassar, le 4 juin, et le 8 juin commençait la seconde étape de notre expédition.

Notre premier soin fut de continuer l'exploration du grand banc qui, situé le long de la côte S-O de Celebes, s'avance loin dans le détroit de Makassar et porte l'Archipel Spermonde.

La presqu'île S-O de Celebes est parcourue par un haut mur de récifs de coraux tertiaires. Ces récifs se dressent à pic sur une plaine, qui les sépare de la mer actuelle. Dans la même direction N-S, émergent hors de la mer les récifs de l'Archipel Spermonde, qui, à leur tour, vont se perdre dans les profondeurs du détroit de Makassar. On trouve donc ainsi successivement: le calcaire corallien tertiaire, la plaine située au devant de lui et, enfin, le „banc de Celebes". Ce banc fait en réalité partie intégrante de Celebes; ce qui le prouve c'est, d'une part, sa faible profondeur, de 18 à 36 m. en moyenne, et, d'autre part, en opposition avec elle, la grande profondeur du détroit de Makassar, qui dépasse 2000 mètres à quelques endroits.

Nous avons exécuté, sur ce banc, plusieurs pêches de plankton au filet quantitatif de Hensen et nous avons dragué avec succès, à 450 m., sur son versant occidental.

Par contre, un coup de filet à 2029 m. de profondeur, au milieu du détroit de Makassar, ne ramena guère d'animaux. Le filet rapporta une quantité de fragments de bois pourri, des fruits du palmier *Nipa*, etc.; bref, on peut dire que dans ce fond, la nourriture végétale ne faisait pas défaut. La pénurie d'animaux, je puis l'attribuer à deux causes. Nos sondages ont démontré qu'à l'endroit où nous avons dragué, existe un bassin, petit mais profond, du détroit de Makassar, dont les couches d'eau inférieures ne communiquent pas avec les grands fonds de la mer de Celebes, ni, par conséquent, d'une façon générale, avec aucun grand fond. Cette circonstance doit rendre si non impossible, du moins difficile toute migration d'animaux abyssaux.

Mais une autre cause me paraît plus importante. Dans le bassin qui nous occupe — et le même fait a été constaté dans la partie septentrionale du détroit de Makassar, — se déposent les fines particules de vase que charrient les grands cours d'eau de Borneo et de Celebes; la masse de cette boue est telle qu'elle constitue un obstacle sérieux au développement de la faune.

On sait parfaitement combien est important l'apport des particules de vase que déversent notamment les grands fleuves de Borneo, dans le détroit de Makassar. Qu'il me suffise de dire que Molengraaff [1]) a constaté qu'à 50 kilom. de l'embouchure du Kapuas, la coloration

1) G. A. F. Molengraaff. Borneo-expeditie. Geol. Verkenningstocht in Centraal-Borneo. 1900. p. 1.

de l'eau de la mer était encore troublée par les particules de vase qu'y charrie ce fleuve. Or, il en est de même pour le Mahakkam et pour d'autres fleuves qui déversent leurs énormes masses d'eau dans le détroit.

Lors de cette première exploration dans le détroit de Makassar, nous avons navigué pendant toute une journée au milieu de *Trichodesmium*, qui couvraient la surface de l'eau, comme nous l'avions vu aux îles Postillon. D'habitude cette petite Algue brun-jaunâtre, en forme de bâtonnet, flotte par petits paquets, qui rappellent jusqu'à un certain point de la paille hachée. Parfois cependant les filaments de l'Algue étaient plus disséminés, plus isolés, mais toujours assez nombreux pourtant pour donner à l'eau un ton jaunâtre. Les serpents de mer (*Hydrophis*) étaient aussi relativement nombreux dans ces parages; ils semblent exister plus fréquemment en certains endroits. C'est ainsi que le Commandant Tydeman, qui fit quatre fois la route de Makassar à Surabaja, me dit avoir toujours observé de nombreux exemplaires d'*Hydrophis* au voisinage de l'île Madura.

Du 10 au 14 juin, nous avons séjourné sur le banc de Borneo, dont nous avons exploré toute la partie comprise entre 3° 30′ lat. S. et les îles Balabalangan ou Petites Postillon. On admet habituellement que ce banc est situé au S-E de Borneo. Il s'élève à pic des profondeurs du détroit de Makassar et se trouve situé à une profondeur moyenne de 40 mètres. Çà et là on observe un endroit isolé, plus profond, mais ne dépassant jamais 90 m. de profondeur. Il s'étend, comme une plaine ondulée, vers Borneo en s'élevant progressivement. Enfin, cette plaine est rendue plus accidentée par de nombreuses petites îles, toutes d'origine corallogène. C'est précisément le nombre de ces îles, bancs de sable et haut-fonds, qui lui ont fait donner par les marins le nom de banc de Borneo, comme faisant le pendant au banc de Spermonde ou de Celebes, que nous avons cité plus haut et qui est situé au S-O de l'île Celebes. Mais si l'on examine attentivement les cartes, on arrive à se convaincre que ce banc de Borneo n'est autre chose qu'un prolongement du fond de la mer de Java, qui est peu profonde, et qu'il s'étend, dans la direction S-E, jusque dans le voisinage de la partie la plus méridionale de l'Archipel Spermonde, en passant par les îles Lima et d'autres îles et récifs situés plus à l'Est que les îles Lima.

On se rendrait plus nettement compte de cette disposition, si l'on supposait tout l'Archipel surélevé de 60 mètres seulement. S'il en était ainsi, Sumatra, Java et Borneo seraient unies entre elles et avec les petites îles voisines par le sol. Cette vaste étendue de terre serait délimitée à l'Est par le chenal que j'ai signalé plus haut, chenal dont la profondeur maxima est de 538 m. et qui s'étend du détroit de Lombok à l'extrémité S-O de Celebes, en passant entre les îles Kangeang et Postillon. Mais comment se présenterait alors le détroit de Makassar?

Dans sa partie la plus méridionale, sa largeur ne serait que de 25 kilom. environ. Viendrait ensuite une partie plus large correspondant au petit bassin profond dont il a été question plus haut; puis, plus au Nord, un nouveau rétrécissement, large de 40 kilomètres environ et compris entre l'extrémité orientale du banc de Borneo et l'île Celebes. Enfin, la partie septentrionale du détroit serait beaucoup plus large, même entre Kaniungan et l'île Celebes.

Tout le massif de terre continu, produit par cette simple surélévation de 60 m., serait donc délimité à l'Est par le détroit de Makassar et son prolongement en chenal jusqu'au détroit de Lombok.

On ne manquera pas de dire que ce relief du fond s'harmonise très bien avec la „ligne de Wallace". Mais sa construction sur le papier est plus simple qu'en nature. Le relief du fond diffère surtout considérablement dans sa partie méridionale et dans sa partie septentrionale. Tandis que dans cette dernière les profondeurs sont de 1000 à 2000 mètres et même davantage, le chenal qui parcourt la longue étendue de la mer de Bali pour gagner le S-O de Celebes ne présente que des profondeurs de 300 à 600 mètres.

Il est alors essentiel de faire remarquer que dans sa partie méridionale, le détroit de Makassar se trouve réduit à l'état d'un étroit canal, n'ayant pas plus de 25 kilom. de large et dont la profondeur n'est que de 600 mètres. J'estime que ce fait ne doit pas être oublié quand on se livre à des spéculations sur l'âge du détroit de Makassar, et notamment quand on fait remonter sa formation à l'époque Eocène, comme nous l'avons dit plus haut.

A l'horizon l'île Kabala-dua; la partie claire de la mer est le récif qu'entoure l'île de sable. On voit sur le récif à gauche les membres de l'expédition.

Pour en revenir au banc de Borneo, tel que nous le trouvons actuellement, l'exploration de ses diverses îles nous a fait connaître avec une extrême netteté par quels états successifs passent les îles de coraux, qui ne rentrent pas dans la catégorie des atolls. Elles sont toujours formées par du sable corallien remué et amoncelé en un amas. L'île „Byron" par exemple ne constitue qu'un banc de sable absolument nu: elle réprésente le premier stade. L'île Kabala-dua peut être considérée comme représentant la seconde phase. C'est une île en miniature, couverte, par places, d'herbe et de quelques petits buissons. Notre photographie (p. 43) peut donner une idée de cette île de sable peu élevée. Sur l'île Lumu-Lumu, dont le caractère est semblable, deux jeunes cocotiers avaient déjà pris racines. Comme dernier stade de développement, nous pouvons, enfin, prendre l'île Sebangkatan, que nous avons trouvée couverte de hauts arbres, comme le démontre la photographie ci-jointe (p. 44).

Nous devons à M. Treub[1]) d'intéressantes communications concernant le peuplement par des végétaux de l'île volcanique de Krakatau, après son importante éruption. Trois ans après l'éruption, il trouva les cendres et la pierre ponce composant le sol de Krakatau presque partout couvertes d'une mince couche de Cyanophycées (*Lyngbya*). Voici comment il formule le résultat de son étude. „Lors de l'avénement d'une nouvelle flore dans une île volcanique se „trouvant dans les conditions de Krakatau, les Phanérogames seront toujours devancées par les „Fougères, et cela sans doute grâce à la moindre différenciation physiologique de celles-ci". Il

1) M. Treub. Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg. T. VII. 1888. p. 213.

ajoute que le terrain est préparé aux Fougères par les Algues susnommées „en quelque sorte „comme les Fougères le feront à leur tour aux Phanérogames".

L'île Sebangkatan sur le banc de Borneo.

Il est intéressant à noter que M. Beyerinck [1]) vient de confirmer et de compléter les résultats de Schloesing et Laurent [2]), qui ont démontré que ce sont précisément les Cyanophycées qui seules peuvent élaborer leurs matières organiques aux dépens de l'azote et de l'acide carbonique atmosphériques, sur un sol dépourvu de matières azotées.

Il en est autrement avec les îles de coraux récemment formées. Les fruits, les graînes, les spores sont amenés par les courants de la mer, par les oiseaux frugivores qui les déposent avec leurs excréments, par les vents. Ainsi prennent naissance les premiers végétaux de l'île. Cette question a déjà occupé les savants [3]). Il me semble que les îles du banc de Borneo et surtout les îles Postillon et Paternoster, qui sont assez faciles à aborder, constitueraient un intéressant champ d'études et d'expériences pour un botaniste désireux d'étudier les phases successives du développement des végétaux sur des îles qui doivent leur formation aux Coralliaires, aux vagues de la mer et à l'action des vents.

Cette formation est précisément de la plus haute importance pour le géologue et le zoologiste. Comment s'effectue-t-elle actuellement? Quelle influence les courants exercent-ils sur elle? Quelle est l'influence exercée par la mousson, qui se fait sentir le plus fort? Quelles différences observe-t-on sur le côté „sous le vent" et sur le côté „du vent". Toutes questions qui, pour être résolues, attendent des études ultérieures.

Toutes ces îles sont entourées de récifs de coraux étendus, où la vie est très active. Ce fait, à lui seul, mérite d'être signalé; car il m'oblige à faire une importante rectification.

---

1) Beyerinck. Over oligonitrophile Mikroben. Akad. v. Wetenschappen. Amsterdam (verslag v. 25 Mei 1901. p. 8).
2) Schlösing et Laurent. Ann. de l'Institut Pasteur. T. VI. 1892.
3) p. ex., Challenger Reports, Botten Hemsley, Botany I.

Dans l'Atlas, bien connu, de Géographie physique de BERGHAUS, sur les cartes 19 et 25, il est dit que les récifs de coraux font totalement défaut dans la région comprise entre une ligne menée de Pontianak (Borneo) à Riouw, d'une part, et une ligne menée du Cap Kaniungan, sur Makassar, à l'île Sumbawa. J'ai précédemment défendu aussi cette manière de voir, mais en la mitigeant, en ce sens que j'admettais que, dans cette région, les récifs de coraux présentaient un développement beaucoup moindre. Même exprimée de cette façon, cette opinion n'est pas soutenable, puisque je viens de faire connaître quel puissant développement prennent les récifs côtiers sur le banc de Borneo, dans la région étendue des îles Paternoster et Postillon, et qu'on les rencontre sur la côte septentrionale de Bima, à Lombok et aux îles Kangeang, de même qu'en dedans de la limite occidentale supposée par BERGHAUS, à Banka et à Billiton.

Tout au plus peut-on prétendre qu'ils se réduisent plus ou moins le long des côtes de Borneo et de Java, cette réduction ayant pour cause l'apport considérable de vase par les fleuves de ces îles.

WICHMANN [1]), qui décrit également cette ligne limite orientale de la formation des récifs de coraux, pense, à plus juste titre, que les îles situées à l'Est de cette ligne sont caractérisées, non seulement par le développement considérable de récifs côtiers vivants, mais encore par les calcaires coralliens qui y atteignent une hauteur notable. Ces récifs de coraux fossiles, peut-être bien tertiaires, ne jouent qu'un rôle subordonné dans la série des petites îles de la Sonde (Flores, Adonara, Solor), ou bien ils y font complètement défaut.

C'est aussi le cas dans la région comprise entre les lignes-limites que nous avons indiquées [2]).

Le banc de Borneo constitue aussi un excellent terrain pour nos pêches au chalut en eau peu profonde. C'est une chance qui ne s'offre que rarement au zoologiste dans l'Archipel Indien. D'habitude le fond des eaux peu profondes est couvert de fragments de coraux vivants ou morts, qui déchirent promptement le chalut. Au contraire, le fond plan du banc de Borneo était couvert de sable plus ou moins grossier et, au pis aller, de fragments tendres de coraux morts. Parmi les nombreux animaux qui y furent recueillis, je citerai notamment plus de 20 exemplaires de *Pteroides*, qui furent pris dans le même coup de chalut. Ils me rappelèrent aussitôt la faune de la mer de Java. Fait assez remarquable, ce fut la seule pêche de cette nature que nous opérâmes ailleurs que dans la mer de Java, ce qui concorde bien avec l'opinion, que j'ai émise plus haut, à savoir que le banc de Borneo constitue un prolongement du fond de la mer de Java.

Le banc de Borneo est aussi un excellent milieu pour les Algues rouges; la drague aussi bien que le chalut nous en ramena des fonds peu profonds de cette partie de mer. Mme A. WEBER a déjà signalé comme provenant de cette station *Chrysymenia*, *Martensia*, *Vanvoorstia*, *Kallymenia* et d'autres genres encore.

---

1) A. WICHMANN. Tijdschr. Kon. Aardrijkskundig Genootschap. Leiden 1892. p. 242.

2) M. le Prof. WICHMANN m'a fait observer à ce sujet que sur la côte orientale de Borneo on n'a trouvé de calcaire de récif, semblable à ceux dont nous parlons, qu'en un seul endroit, à Batu-Tjinaga (4° 12′ 22″ lat. N). Dans la mer de Java, pour autant qu'on le sache, il n'existe que des formations coralliennes de l'époque la plus récente. Les forages pratiqués dans l'île Onrust ont, en effet, démontré que ces formations n'ont, dans le sens vertical, qu'une hauteur minime.

Toutes les nombreuses îles du banc de Borneo sont inhabitées; mais elles recoivent régulièrement la visite des pêcheurs des côtes occidentales de Celebes qui, en dépit de la pénurie d'eau qui règne sur bon nombre d'entre elles, vont s'y livrer à la pêche. Ils y harponnent, en outre, des tortues pour en préparer l'écaille et y recueillent des oeufs de tortues; ces oeufs peuvent se conserver longtemps et, à Makassar par exemple, ils se vendent aisément aux Chinois. Pour la pêche des poissons qui ont l'habitude de se coucher sur le fond, comme les Raies, et aussi pour la pêche des Tortues, on se sert très communement dans l'Archipel de harpons semblables à celui que représente la figure ci-jointe. Ces harpons sont alourdis par un morceau de plomb cylindrique, de sorte qu'on peut faire descendre rapidement l'engin sur la proie épiée du bateau. Les pêcheurs de cette région sont très habiles à prendre au harpon de grands poissons. C'est par leur intermédiaire que, sur l'île Lumu-Lumu, j'ai pu me procurer deux exemplaires d'*Urogymnus asperrimus*, qui avaient été pris au harpon; la photographie ci-jointe permettra de se faire une idée de la taille considérable de ces Raies.

Harpon pour la pêche des Tortues.

La raie *Urogymnus asperrimus* de l'île Lumu-Lumu. La queue de l'animal a été coupée.

Le 15 juin, au matin, nous entrions dans l'embouchure septentrionale du fleuve Mahakkam, pour faire provision de charbon. Le soir, nous pouvions nous arrêter en face de Batu-Pangal, en amont de Kutei et de Samarinda, au voisinage immédiat des mines de charbon.

Cette excursion sur le fleuve géant de Borneo était un intermède agréable entre nos courses continuelles sur mer. Elle fut en même temps instructive, puisqu'elle nous fournit des renseignements concernant l'origine du fond du détroit de Makassar et de la mer de Java. La sonde et le filet du fond nous avaient fait reconnaître que ce fond est vaseux. Nous pûmes nous convaincre de l'importance de la quantité de vase que ces grands fleuves déversent constamment dans la mer, ainsi que de l'abondance des débris végétaux, feuilles, fruits, branches et troncs, qu'ils y transportent continuellement. Le large delta du Mahakkam, par exemple, est exclusivement entouré de mangroves, entre lesquelles s'interposent peu à peu des *Nipa*. Un navire qui fait 8 milles marins à l'heure, y passe exclusivement, pendant des heures, entre

des *Nipa*, qui bordent les deux rives, serrés les uns contre les autres. Ce n'est que peu à peu que l'on voit, de cette bordure de *Nipa* émerger des palmiers plus élevés et d'autres arbres. Si l'on songe que, précisément dans cette partie de son trajet, le fleuve se rétrécit çà et là

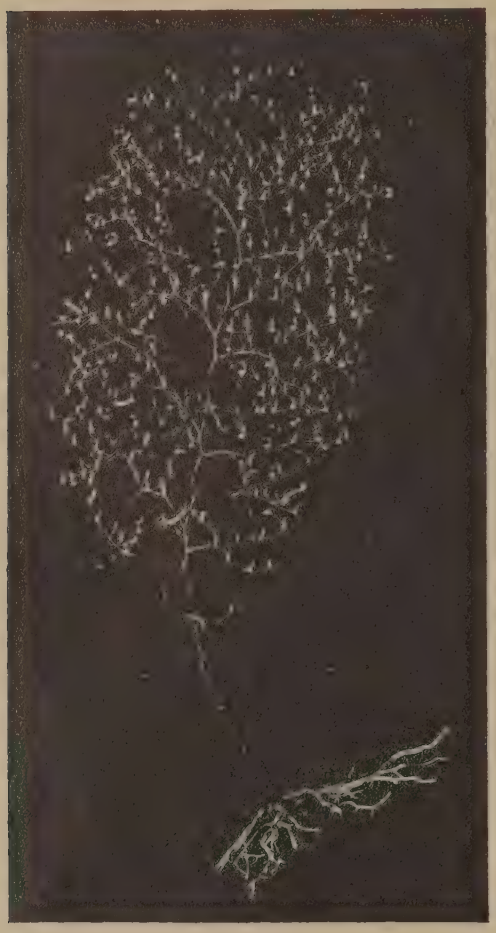
Le fleuve Mahakkam; les deux rives bordées de palmiers *Nipa*.

au point de n'avoir plus parfois que 75 m. de large, qu'il y présente des courbures brusques, qui augmentent la vitesse de son courant, on comprend alors que maints *Nipa* soient déracinés et charriés à la mer, dont ils finissent par gagner le fond.

Un heureux hasard nous fit rencontrer, a Batu-Pangal, le Dr. A. W. Nieuwenhuis, le voyageur bien connu, qui, avec Molengraff, Büttikofer et Hallier, avait pris part à l'expédition de Borneo. Peu de temps avant notre rencontre, il avait, premier européen qui eût fait ce voyage, traversé Borneo dans toute son étendue, de l'Ouest à l'Est, et il faisait à ce moment les préparatifs d'une nouvelle expédition au centre de cette île, expédition qui fut couronnée d'un nouveau succès. Heureux hasard, qui voulut que les deux expéditions entreprises sous les auspices de la „Société pour l'encouragement des explorations scientifiques aux Colonies néerlandaises" se rencontrassent en un endroit où nous ne devions séjourner que quelques heures. Le „Siboga", en effet, ne resta que quelques heures à Batu-Pangal et regagna le détroit de Makassar pour y reprendre la série de ses explorations.

La partie de ce détroit, dans laquelle nous avons alors opéré des sondages et jeté nos filets (Stations 83, 84, 85, 87 et 88), est sans aucun doute un prolongement méridional des fonds de la mer de Celebes; en effet, même dans le passage très étroit entre le Cap Kaniungan et Celebes, nous avons encore sondé 1301 m. On sait que, pour la mer de Celebes, 1300 m. est la profondeur critique, au delà de laquelle la température de l'eau ne descend plus.

Dans ces parages nous avons capturé pour la première fois un échantillon intéressant d'un Gorgonide — *Chrysogorgia flexilis* W. et St. — retrouvé plus tard sur d'autres stations, mais toujours à une profondeur moindre que 1000 M. En étudiant ces matériaux le Dr. VERSLUYS fut frappé de trouver parmi des polypes normaux des polypes d'une dimension bien plus considérable. Ces polypes anormaux étaient habités par des Copépodes parasites. Ces petits Crustacés sont proches parents de *Lamippe*, dont des représentants ont été trouvés sur *Pennatula rubra* et *Lobularia*.



Chrysogorgia flexilis W. et St. Les polypes agrandis anormalement sont habités par une Annélide.

Mais ce qui est encore plus remarquable c'est que — d'après les recherches de M. VERSLUYS — la cause de l'agrandissement des polypes comme dans l'echantillon représenté dans notre figure de *Chrysogorgia flexilis*, est une Annélide de la famille des *Autolytidae*. Dans chaque polype se trouve un exemplaire de la forme asexuée de ce ver, très modifié par la vie parasitaire qu'il mène à l'intérieur du polype. Par schizogamie cette forme asexuée produit, de la manière connue, des animaux sexués à sa partie postérieure. Ceux-ci, connus sous le nom de *Polybostrichus* ou *Sacconereis*, étaient présents dans les polypes, à l'état de stolon et d'animal sexué libre avec toutes les formes intermédiaires.

Nous avons exposé plus haut des idées concernant l'âge du détroit de Makassar. Si intéressantes que soient les considérations d'ordre zoogéographique, basées sur des différences entre la faune de Borneo et celle de Celebes, elles ne peuvent pourtant jeter une grande lumière sur cette question importante. Il me semble que c'est à la géologie qu'il appartient, en toute première ligne, de chercher à la résoudre.

Borneo et Celebes peuvent d'ailleurs aussi avoir été réunies indirectement, par l'Archipel Sulu, Mindanao, les îles Karkaralong et la chaîne d'îles qui, de là, s'étend au Sud, jusqu'à l'extrémité N—E de Celebes. Cette sorte de pont entre Borneo et Celebes ne doit pas être méconnu, quand, dans la discussion relative à l'âge du détroit de Makassar, on fait intervenir des considérations d'ordre zoogéographique pour résoudre la question de savoir si Celebes et Borneo n'ont pas été en continuité là où existe actuellement le détroit de Makassar.

Au cours de nos explorations dans le détroit de Makassar, nous avons visité la baie de Dongala. Le récif côtier ne nous fournit ici que des résultats peu importants. Un fait intéressant que nous constatâmes, c'est que *Holothuria mitis* Sl. y vivait sous des pierres qui, à marée basse, étaient absolument à sec pendant plusieurs heures. Nous y apprîmes aussi un

procédé de pêche des Céphalopodes employé par les indigènes. Au reflux, ces animaux se retirent souvent dans des trous du récif ou bien dans des trous creusés dans des troncs d'arbres à demi pourris qui, se trouvant sur le rivage, sont découverts à marée basse. Lorsqu'un Céphalopode est caché dans un de ces trous, il est trahi par un léger mouvement de l'eau qui remplit le trou. Dans cette eau les indigènes laissent alors tomber, goutte à goutte, du jus de tabac, et ils attendent que l'animal incommodé sorte de sa cachette. Nous avons souvent aussi, et avec succès, modifié cette méthode en remplaçant le jus de tabac par de l'alcool. Ailleurs, les indigènes prennent, à l'aide de bâtons pointus, des Octopodes, parfois de grande taille, qui se trouvent réfugiés dans de semblables cachettes. A Binongka (Iles Tukang-Besi) on se servait même, pour cette pêche, d'un instrument spécial: une longue pointe de fer avec manche de bois, à l'aide de laquelle l'animal était embroché. Partout où l'on pêche à la lumière pendant la nuit — et cette pêche est très répandue dans tout l'Archipel — le butin compte naturellement des Céphalopodes qui, nageant à la surface, sont attirés par la lumière.

Après l'exploration du détroit de Makassar, notre programme comportait celle de la mer de Celebes et de l'Archipel Sulu, qui la délimite au Nord. Mais auparavant nous visitions encore deux récifs dont la situation nous paraissait particulièrement favorable.

L'étude des récifs déjà nombreux que nous avions explorés nous avait démontré que, s'il est vrai qu'ils possèdent, en général, une faune commune, cependant, à côté de cette faune, chaque récif offre une particularité qui lui est propre et une prédominance de telles ou telles espèces animales, qui ailleurs manquent ou sont rares. C'est le cas notamment, pour me borner à un seul exemple, pour les Ascidies simples, qui font presque entièrement défaut sur maints récifs. De même parmi les Holothuries et les Echinides, à côté d'espèces communes à tous les récifs, il en est d'autres qui sont absolument locales. C'est le cas encore pour les Bryozoaires. On constate certainement qu'il existe une relation, mais une relation partielle seulement, entre la faune et la nature du récif; en effet, la présence de diverses espèces animales est liée à certaines particularités locales du récif ou à une nature déterminée du fond. Mais, dans d'autres cas, cette corrélation ne peut se constater, même avec la meilleure volonté, et l'on en arrive à conclure que les larves de tels animaux locaux ne sortent pas d'une aire très restreinte.

Les récifs de l'Archipel, qui sont tous des récifs littoraux, sont, presque sans exception, réunis à la côte de telle sorte qu'une plage sablonneuse règne le long de la terre. L'étendue de cette plage varie avec la configuration de la terre, selon que cette dernière est en pente abrupte du côté de la mer ou qu'elle y descend progressivement. Dans ce dernier cas, la plage sablonneuse est généralement plus large et se prolonge souvent très loin sous l'eau, en formant un terrain qui se met à sec à marée basse. Cependant le brisement des flots et le courant jouent aussi un rôle important. Si le brisement est continuel et très violent, il contrarie le développement de l'accore, mais amoncèle un haut rempart de sable à la limite du flux. Quant au courant, si sa force est considérable, il peut aussi réduire le développement de l'accore. Cette zone sablonneuse constitue le milieu où poussent diverses phanérogames, qui vivent sous l'eau de mer. L'espèce la plus commune était *Enalus acoroides*; on y trouvait encore *Thalassia* et souvent aussi le délicat *Halophila ovalis*. En divers endroits, on récolte les fruits d'*Enalus*, qui ont la grosseur d'une noix et dont on mange les graines, qui rappellent les pois, après les

avoir fait cuire. Indépendamment de ces Hydrocharitacées, on y rencontre aussi des plantes voisines des *Potamogeton*, qui couvrent, réunies, la surface du sable, ainsi que des espèces du genre *Cymodocea*. Le plus souvent ces plantes vivent, serrées, sur des surfaces qui, à marée basse tout au moins, sont à-sec ou ne sont couvertes que par une mince couche d'eau. De cette façon peuvent naître des prairies sous-marines, rappelant la zône des herbes marines des côtes sablonneuses de nos mers du Nord. Nous avons rencontré de ces prairies étendues à Gisser, Siau, Kaniungan-ketjil, Kur, Sanguisiapo, dans la baie de Saleh et en une foule d'autres endroits. Cette zone d'herbes marines — si j'ose ainsi l'appeler — offre des conditions toutes spéciales pour la vie de nombreux animaux. On y trouve tout d'abord des animaux qui se fixent de préférence sur les feuilles de ces plantes, tels que des Polypes hydroides et çà et là aussi des Bryozoaires. A Kur, nous y avons aussi recueilli de petites Actinies, qui jouissaient de l'extraordinaire faculté de se déplacer, en nageant, grâce à des mouvements d'oscillation de leurs tentacules. La zone des herbes marines est la résidence favorite de *Cerianthus*, surtout là où des détritus, plus grossiers, de coraux interviennent dans la composition du fond sablonneux. Le long tube visqueux de cet animal est profondément engagé dans le sol et on ne l'en extrait qu'avec peine. Lors de cette opération, l'animal se retire profondément dans son tube. C'est ce que font aussi diverses autres Actinies aux couleurs somptueuses, que l'on rencontre exclusivement sur ce fond sablonneux. Dans ce fond se retirent, en outre, *Halisceptrum* et *Veretillum*, qui y abondent au point qu'à marée basse le sommet de leur axe, mis à sec, proémine à la surface, bien que ces animaux se soient profondément retirés à l'intérieur du sable. Comme Echinodermes, on trouve surtout, parmi ces plantes vertes, diverses espèces de *Synapta*; on y rencontre, en outre, *Acrocladia*, *Hipponoë* ainsi que *Diadema*, qui pourtant, de même que *Linkia*, vit aussi sur d'autres fonds. Parmi les Stellérides on rencontre encore, sur les fonds sablonneux qui nous occupent, *Pentaceros* et *Culcita*; enfin, on y trouve diverses Ophiurides.

Sipunculus est souvent aussi caché dans le sable. Outre des Planaires on y trouve de longues *Borlasia*. Diverses espèces d'Annélides tubicoles sont exclusivement propres à cette zone sablonneuse. Il en est de même pour de nombreux Décapodes et Gastéropodes. Parmi les Lamellibranches, nous citerons notamment les *Pinna*, dont le bord pointu de la coquille fait saillie à la surface du sable. Les Nudibranches sont plus rares. Les animaux divers qui habitent cette zone sablonneuse sont plus abondants quand émergent çà et là des blocs de coraux, qui s'y trouvent alors tapissés de *Bornetella*, d'*Acetabularia*, d'*Anadyomene* et de *Neomeris*, ces genres d'Algues remarquables. Entre les herbes marines apparaissent souvent, par contre, *Halimeda*, *Padina*, *Turbinaria*, *Caulerpa*, *Udothea* et des Ulves. Nous avons déjà eu l'occasion de dire précédemment, à propos du banc de *Lithothamnion* au Sud de Saleyer, que *Halimeda*, Algue dont les membranes cellulaires sont aussi calcifiées, joue un certain rôle dans l'édification des récifs et des bancs de sable, qui sont, à leur tour, des amoncellements de matériaux de récifs. *Halimeda* vit d'ailleurs habituellement à une profondeur telle qu'elle reste couverte d'eau, même quand le reflux atteint son maximum. Son habitat de prédilection est dans ce qu'on appelle une „lagune de rivage" (Bootskanal). Il arrive fréquemment, en effet, que la zone sablonneuse ne constitue pas une plaîne unie, étendue, comme telle, du rivage au

récif vivant. Très souvent, elle présente plutôt, au niveau de sa continuité avec la zone des coraux, une dépression, une excavation. La profondeur de cette dépression dépend absolument de circonstances locales; mais elle peut-être assez importante pour que, même à marée basse, l'eau qu'elle contient aît une profondeur suffisante pour qu'un bateau puisse y rester flottant. Cette „lagune de rivage", est alors, à marée basse, interposée entre la zone sablonneuse et la zône des coraux. Cette dernière commence alors d'habitude assez brusquement par des blocs de coraux, auxquels succède le véritable banc, qui atteint son maximum de vitalité du côté de la mer, en même temps qu'il descend en eau plus profonde.

Une zone sablonneuse de ce genre, couverte d'un riche tapis d'*Enalus*, entourait aussi l'île Kaniungan-ketjil, en face de laquelle nous jetions l'ancre, le 21 juin, lorsque nous sortîmes du détroit de Makassar, pour entrer dans la mer de Celebes. Avec cette diposition contrastait le groupe d'îles, connu sous le nom de récif de Muaras, que nous visitâmes le lendemain. A en juger d'après la carte marine, ce récif rappelle, jusqu'à un certain point, un atoll. C'est ce qui nous détermina à le visiter. Toutefois de nouveaux sondages, qui exigeraient beaucoup de temps, seraient nécessaires pour l'établir avec certitude. En tout cas, la principale île de ce groupe, Pulu Palabangan, offre un grand intérêt pour l'étude d'un récif. Plus intéressantes encore sont les plus petites îles qui l'entourent et dont une partie ne sont que des récifs qui ne s'élèvent au dessus du niveau de la mer qu'avec un petit banc de sable. Tel est le cas notamment pour Karang-Lintang, que j'ai visitée. Lorsque le reflux eût atteint son maximum, ce récif était à découvert sur une grande étendue: de vraies forêts de coraux, de *Madrepora alcicornis* par exemple, se trouvèrent exposées, pendant plusieurs heures, aux ardeurs du soleil. C'est un phénomène que l'on peut observer, à marée basse, sur de nombreux récifs. Quiconque n'a jamais vu de récif peut se convaincre de ce fait, à l'aide des belles photographies qu'ont publiées S. Kent [1]) et A. Agassiz [2]). On sait que les Polypes des Coralliaires, de même que ceux des Alcyonnaires, qui se découvrent à marée basse, se revêtent d'une couche de mucus qui les protège contre la dessication.

Mangroves à marée haute.

Cette courte esquisse des récifs de l'Archipel serait pourtant incomplète si nous ne parlions en même temps des mangroves, même d'une façon très succincte. Elles se trouvent de préférence sur les rivages vaseux. C'est donc aux embouchures des fleuves qu'elles apparaissent dans toute l'opulence de leur végétation. On sait cependant qu'on les rencontre

1) S. Kent. The great Barriere-Reef of Australia. London.
2) A. Agassiz. The Islands and Coral Reefs of Fiji. — Bullet. Mus. Comp. Zool. Harvard College. XXXIII. 1899.

aussi en d'autres points des côtes. Mais c'est généralement alors un signe que le courant est tel qu'il permet à des particules de vase de se déposer. La figure ci-jointe (p. 51) nous montre la végétation luxuriante de mangroves, qui se sont développées à la limite entre un récif et la terre ferme, sans qu'un ruisseau ou un fleuve voisin intervienne dans le dépôt de la vase. Ce dépôt est manifestement opéré par le courant de marée, sous l'influence de la configuration locale des côtes.

Du 24 juin au 5 juillet, nous avons dragué dans l'Archipel Sulu, entre les îles du groupe Tawi-Tawi, Pearlbank, Nord-Ubian, Sulu, Kapul et Tongkil, soit dans des eaux peu profondes, soit dans des fonds atteignant jusque 1270 m., et nous nous y sommes livrés à l'exploration de la faune littorale.

Nos mouillages dans cette région avaient, pour la plupart encore, un fond de *Lithothamnion*. Le navire étant à l'ancre, il suffisait de traîner une petite drague, de l'arrière à l'avant, pour ramener un sac plein de magnifiques nodules de *Lithothamnion*. Ces nodules étaient étalés, par portions, sur le tamis et nous donnaient assez de travail, car ils renfermaient une abondante moisson d'animaux de petite taille. Ces animaux étaient cachés dans les anfractuosités qu'offraient la surface irrégulière des nodules et, pour s'en emparer, il fallait souvent briser les nodules. Un fait très intéressant à noter, c'est le degré d'adaptation de la coloration de presque tous ces organismes et même de la forme de bon nombre d'entre eux, à la coloration rouge et à la forme irrégulière des nodules, sur lesquels ils vivaient. Il y avait de petits poissons, du groupe des *Percidae*, que l'on ne distinguait qu'au moment où ils s'échappaient des fragments de *Lithothamnion*, des étoiles de mer, des Annélides et surtout des Crustacés. Parmi ces derniers, les uns avaient une coloration identique à celle du fond, et dans ce cas, ils restaient immobiles; d'autres mimaient, en outre, les proéminences des *Lithothamnion* et, semblant s'y fier, ils se risquaient à exécuter quelques mouvements. Mais ce qui était surtout remarquable, c'est l'abondance des Crinoides. Les Crinoides sont, il est vrai, généralement répandus dans l'Archipel, aussi bien près des côtes qu'à de grandes profondeurs; cependant certains habitats leur plaisent plus particulièrement, ainsi qu'on n'a pas tardé à l'apprendre. Ils y apparaissent alors en masses. C'est aussi spécialement le cas pour les fonds à *Lithothamnion*. Ainsi, une petite drague, telle qu'on peut l'employer sur une simple chaloupe à rameurs, après avoir été traînée, le long du navire, sur un fond de *Lithothamnion*, ramena, en un seul coup plus de 60 Crinoides, qu'elle avait recueillis sur cette minime longueur.

Il ne manquait non plus, ni *Amphioxus*, ni Algues Floridées.

Les autres coups de filets traînants furent pratiqués sur des fonds très divers, qui, entre ces îles, fournirent rarement des résultats favorables et furent souvent très nuisibles aux filets. Tantôt il s'agissait d'un fond de sable dur presque dépourvu d'organismes vivants (Station 98); tantôt, d'un fond de sable mêlé de pierres (Station 94) ou d'un fond absolument pierreux (Station 95); ailleurs encore, d'un fond de sable corallien grossier (Station 97). Ce fut le cas dans les profondeurs de 450 à 564 m. Ce fait surprenant s'explique par les courants très puissants qui règnent entre ces îles et qui, d'une part, empêchent le dépôt de matières fines et aisément transportables, mais qui, d'autre part, sont à même de charrier et charrient, loin des côtes, des matériaux plus lourds, tels que du sable grossier, qu'ils amènent dans des fonds où se trouve déjà un dépôt plus fin.

Ces puissants courants eux-mêmes s'expliquent par le fait que l'Archipel Sulu constitue une barrière relativement faible entre les énormes profondeurs de la mer de Celebes et de la mer de Sulu. Cette barrière porte les nombreuses îles de l'Archipel Sulu, séparées par des détroits rétrécis, par lesquels le courant de marée passe, d'un bassin dans l'autre, avec une force considérable. C'est ainsi que, surtout lors du renversement de la marée, le courant peut se précipiter dans ces passages étroits, en produisant de fortes vagues.

De cette façon il balaie manifestement le fond du canal entre Sulu et Bangalao, en dépit de sa profondeur de 270 m. En effet, le filet n'en ramena que des pierres lisses, sur lesquelles étaient fixées, par une large base, de remarquables éponges siliceuses, lisses et dures. Un second coup de filet échoua complètement, en raison de la force du courant.

Culeolus, demi-grandeur naturelle.

Entre Sulu et Kapul, nous avons rencontré, à 275 m. (Station 105), un terrain extrêmement difficile. Il consistait certainement en une forêt de *Lophohelia*. Ces colonies ramifiées de Coralliaires étaient couvertes de Balanides et d'autres animaux intéressants, parmi lesquels il faut aussi signaler quatre exemplaires du remarquable *Chelyosoma*, connu surtout dans les mers arctiques. La présence de ce Tunicier dans cette région torride du globe fit sur nous une impression profonde. Non moins surprenante fut la capture du Tunicier, que représente en demi-grandeur naturelle, notre figure ci-jointe, et qui fut retiré d'une profondeur de 450 m., entre les îles Tawi-Tawi et Pearlbank (Station 94). Il appartient au genre *Culeolus*, mais se distingue des autres espèces connues, par sa taille inaccoutumée (35 centim.) et par son manteau siliceux et rugueux. Le fond, sur lequel cet animal était fixé, était aussi couvert de *Lophohelia*, Coralliaire ramifié; notre filet ne tarda pas à s'y arrêter et, pour l'en dégager, il fallut faire exécuter des manoeuvres au navire. Aussi est-ce un hasard heureux que le *Culeolus* aît resté dans notre filet. Un second coup de filet (Station 95), exécuté plus au Nord, ne nous fournit aucun autre exemplaire de cet Ascidien; mais, en dépit de la nature rocheuse du fond, il ramena des Eponges siliceuses six-radiées, des Coralliaires dits solitaires, des Oculinides et de beaux *Metacrinus*. Les Gorgonides ne manquaient pas non plus. Parmi eux M. Versluys a trouvé le *Chrysogorgia* figuré page 54 et qui apparenté au *Chrysogorgia geniculata* W. et St. du Challenger est probablement une nouvelle espèce.

C'était toujours une bonne aubaine quand le filet contenait des exemplaires de *Chrysogorgia*, car ils étaient presque inconnus dans l'Archipel et l'élégance de leur ramification nous captivait toujours. La figure du *Chrysogorgia melanotrichos* W. et St., que nous représentons page 55 d'après un échantillon capturé plus tard au Sud de Timor, ne donne qu'une faible idée de cette élégance. Un autre coup de filet (Station 101) qui fut jeté dans la mer de Sulu, à une plus grande profondeur

(1270 m.) rencontra une fine boue à Globigérines, ce qui était en relation avec la distance plus considérable qui séparait cet endroit des îles avoisinantes. En raison même de la nature différente du fond, la faune était aussi différente. Notre filet ramena, en effet, 19 exemplaires de *Paelopatides confundens*. Ces Holothuries, qui mesuraient jusqu'à 30 cm. de long et 15 cm. de large, présentaient une belle coloration violette; mais il fut difficile de les conserver à cause de leur consistance gélatineuse, molle.

Probablement une nouvelle espèce de *Chrysogorgia*.

Comme le montre la carte annexée, nous avons traversé deux fois la mer de Celebes: d'abord, du détroit de Makassar vers l'Archipel Sulu et, ensuite, du Nord au Sud, de l'Archipel Sulu vers le Nord de Celebes (Kwandang). Malheureusement pendant cette seconde traversée, nous n'avons pu donner à nos explorations toute l'extension que nous nous étions proposé de leur donner. Notre navire eût à lutter contre un vent de S-O continu, qui se transformait parfois en fortes rafales et déterminait une mer grosse et à courtes lames, parfois très agitée, qui, bien plus qu'une houle à longues lames, rendait difficile et souvent même impossible l'usage de nos instruments. A plusieurs reprises notre laboratoire fut sous l'eau. Un coup de drague pratiqué à 3975 m. échoua malheureusement et cet échec fut doublement pénible, car notre engin n'était pas loin de la surface lorsque, par suite de la rupture du câble, il retomba au fond de la mer.

Nous devions essuyer un second insuccès en opérant un sondage à la Station 111. Tout le fil métallique, long de 4902 m., qui se trouvait enroulé sur la bobine de la machine à sonder, fut dévidé sans que le fond fût atteint. C'est par erreur que nous avions employé cette bobine et non pas celle qui possédait 9000 m. de fil. Il en résulta malheureusement que nous n'avons pû déterminer la profondeur absolue de ce point de la mer de Celebes. En tout cas cependant, ce sondage est un des plus profonds qui aient été pratiqués dans la mer de Celebes, attendu que le plus grand fond, connu jusqu'à ce jour, dans cette mer est de 5023 m.

C'est pendant cette partie de notre voyage que nous nous servîmes pour la première fois du cylindre-horizontal de Hensen. Le succès fut tel qu'ultérieurement nous avons toujours employé cet appareil, dans les courses très longues, effectuées loin des côtes. Etant donné que, d'une façon général, on ne l'a encore que peu employé, j'indiquerai brièvement le principe de cet engin. En le construisant, Hensen a eu pour but de loger dans un cylindre de petit diamètre, un très grand filet de gaze-bluterie. Pour cela, le filet s'y trouve disposé en une sorte d'entonnoir plissé. Il est indispensable que cette forme compliquée du filet se maintienne. Pour permettre de juger de quelle façon ce résultat est obtenu, je renverrai le lecteur à la description

détaillée qu'en a donnée HENSEN [1]). Qu'il me suffise de dire ici que le filet est logé dans un cylindre métallique, long de 2 m. environ, dont la paroi est pourvue d'orifices permettant à

Chrysogorgia melanotrichos W. et St. $^4/_5$ de la grandeur naturelle.

l'eau de sortir. En avant, il possède un orifice d'entrée de l'eau, dont le diamètre est calculé d'après la surface filtrante du filet. Si l'on veut se servir de ce filet avec succès pendant que le navire est en marche, la masse d'eau qui entre doit être filtrée complètement et en même temps doucement. Quand on ramène à bord l'appareil lourd et volumineux, on l'arrose avec de l'eau pour en enlever les animaux retenus sur la paroi interne de filet. Pendant la pêche, les animaux s'accumulent déjà sur une sorte d'assiette, qui se trouve à l'extrémité postérieure

1) V. HENSEN, Plankton-Expedition. Methodik der Untersuchung, 1895, p. 111. Voir aussi: V. HENSEN, Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Bd. V. 2. Kiel, 1901. p. 69.

du cylindre et que l'on peut retirer; on peut alors aisément les enlever de cette assiette.

L'avantage extraordinaire de cet appareil est de permettre de pêcher pendant que le navire marche rapidement. Dans ce cas, il flotte horizontalement à l'arrière. Lorsque nous avions à parcourir une très longue route à grande vitesse, même quand la mer était forte, nous suspendions le cylindre horizontal, que nous traînions sur un trajet atteignant jusque 36 milles marins. C'était toujours en pleine mer que nous nous en servions, et toujours les résultats ont été très bons. Il est assez remarquable que nous ayons précisément recueilli de cette façon de très petits organismes, tels que des Coccosphères, des Rhabdosphères, des Péridiniens ainsi que les plus petites larves de Mollusques.

D'ailleurs le plankton n'était pas riche dans la mer de Celebes, à l'époque où nous l'avons explorée, ainsi que l'a prouvé aussi l'emploi réitéré, que nous avons fait, du filet bathypélagique de FOWLER. A ce sujet l'expédition du Challenger était arrivée à d'autres résultats, mais sans doute à une autre époque de l'année, quand la mer était calme. Par contre, entre les îles de l'Archipel Sulu, nous avons recueilli un plankton très important. Dans cette région, lorsque, du navire à l'ancre, nous employons le filet fin (Brutnetz) de façon qu'il fût tendu par le courant de marée, en quelques minutes le fond du filet était complètement rempli, par exemple de *Doliolum* ou de *Salpa*. Ces dernières flottaient, dans la mer de Sulu, en chaînes de plusieurs mètres de longueur. Les Méduses, notamment de grands Rhizostomides, étaient très abondantes aussi.

Tandis que la mer de Celebes est large et ouverte nous avions affaire ici à des détroits entre îles voisines, interposés entre deux bassins profonds. Or, le courant puissant qui règne dans ces détroits rétrécis y accumule les organismes du plankton, y forme, selon l'expression de HAECKEL, de véritables courants d'animaux (Zoocorrenten).

Le 8 juillet, le Siboga arrivait dans la baie profonde de Kwandang, sur la côte septentrionale de Celebes. A l'entrée de la baie nous jetions, à 75 m. de profondeur, un coup de drague, qui fut très productif. Dans notre butin nous trouvâmes notamment une Alcyonaire contractile: la figure ci-jointe la représente à l'état de contraction et à l'état d'expansion, afin de mettre en évidence ce caractère qui distingue cette espèce des autres Alcyonaires. Cet animal remarquable, que nous avons aussi dragué à Haingsisi, à Banda, semble être *Paralcyonium* de MILNE-EDWARDS, ou tout au moins une forme voisine, espèce qui jusqu'à ce jour n'avait été trouvée que dans la Méditerranée.

Paralcyonium en état de contraction et d'expansion, le dernier à 3/4 de grandeur naturelle.

Il était convenu qu'à cet endroit un navire de la Compagnie de paquebots, qui visite Kwandang une fois par mois, nous apporterait une nouvelle provision de charbon. A cette occasion, je constaterai que cette matière première, indispensable à un navire à vapeur, eut

une influence prépondérante sur la route que nous avions à suivre. Les stations de charbon dans l'Archipel sont, en effet, réparties pour satisfaire aux besoins du commerce et aux exigences militaires. Il est clair qu'il y a des régions entières où les stations manquent et que néanmoins nous devions explorer. Au début de ces explorations chaque coin disponible de notre navire était jusqu'au bord rempli de charbon, et les derniers jours c'était un vrai problème pour le Commandant que de satisfaire aux exigences variées de la science en usant un minimum de combustible.

De Kwandang nous poursuivîmes notre route le long de la côte septentrionale de Celebes, nous dirigeant vers Menado, où nous nous sommes arrêtés, pour gagner ensuite la chaîne d'îles qui, de l'extrémité septentrionale de Celebes, s'étend au Nord, sur trois degrés de latitude, jusqu'en vue des Philippines.

Parmi les nombreuses îles qui forment cette chaîne, nous avons visité, du 17 au 23 juillet, Biaru, Siau et Grand-Sangi (Sangir); enfin, du groupe des Karkaralong, les îles Kawio et Kamboling (Meares des cartes), qui ne sont séparées l'une de l'autre que par un étroit canal. Diverses îles de cette série possèdent des volcans en activité: telles sont Pulu Ruang, Siau avec le Burudu Avu (= Mont de cendres) qui, quelques mois avant notre arrivée, avait encore vomi une pluie de cendres. Signalons enfin le soi-disant Gunung Avu [1]) sur Sangi, dont la dernière éruption importante, du 7 juin 1892, coûta la vie à 1532 hommes, c'est-à-dire à 2% environ de la population. D'après A. Wichmann [2]), les trois éruptions de notre siècle ont fait ensemble 5301 victimes. A la même fissure sur laquelle siègent ces volcans, appartient aussi le volcan sous-marin, Banua-Wuhu [3]), entre Siau et Sangi. Si je signale ces volcans en activité, c'est que leurs produits ont aussi, sans aucun doute, exercé une influence sur la nature du fond de la mer, dont nous aurons encore à nous occuper.

Aussitôt après avoir exploré cette chaîne d'îles, nous avons, du 23 au 27 juillet, visité les îles Talaut, situées à l'Ouest, et spécialement Karakelang et Salibabu.

Pour autant que nous le sachions, seul S. J. Hickson [4]), parmi les zoologistes qui s'intéressent à la faune marine, a jusqu'à ce jour exploré cette partie de l'Archipel. Partout notre expédition profita donc de la belle occasion qui s'offrait d'étudier la faune des récifs. Il convient de dire qu'en maints endroits la population nous prêta son concours avec empressement. Elle se montra extrêmement aimable et serviable. A diverses reprises d'ailleurs, les auteurs de diverses nationalités qui, dans des buts divers, se sont arrêtés dans la presqu'île de Minahassa, au Nord de Celebes, ont apprécié l'heureuse influence qu'y exerce le Gouvernement néerlandais. Or, comme l'a déjà fait Hickson, nous devons lui adresser les mêmes éloges pour ce qui concerne les groupes d'îles peu connues dont nous nous occupons pour le moment. Le Gouvernement, avec le concours de missionnaires zélés, a fait de la population de cette partie de l'Archipel des sujets paisibles, qui depuis longtemps ont déposé les armes. C'est ce qu'apprend à ses dépens l'ethnographe qui, désireux de s'enquérir des coutumes anciennes du peuple, ne

1) Cette association de mots est incorrecte, car Gunung est malais et Avu sangirien. Dans ce dernier idiome, montagne (Gunung) se dit Burudu.

2) A. Wichmann. Ztschr. Deutsche Geol. Ges. 1893, p. 543.

3) A. Wichmann. Natuurkdg. Tijdschr. v. Ned. Indië. t. LVII, 1897. p. 201.

4) S. J. Hikson. A naturalist in North Celebes. London 1889.

parvient qu'avec peine à se procurer un ancien bouclier ou une lance dépareillée. Ce qui prouve combien la population a rompu avec son passé, même avec un passé peu éloigné encore, c'est que le Radja de Siau m'aida à fouiller un certain nombre de petites excavations, où étaient autrefois déposés les morts, dans des cercueils de bois. Les habitants voisins de ces sépultures les indiquèrent aussi, de leur plein gré, et aidèrent même à extraire des cercueils et des crânes, bien que, d'après leur témoignage, ces sépultures ne remontaient guère qu'à 30 ans environ. Cette assertion était d'ailleurs corroborée par l'état, relativement bon, de conservation des cercueils, qui naguère avaient été simplement déposés dans les excavations.

Même le naturaliste, qui porte tant de sympathie à un vrai sauvage, ne peut s'empêcher d'éprouver aussi une impression profonde à entendre les écoliers de Taruna et de Beo chanter correctement et mélodieusement, sous la conduite de leur instituteur indigène, le chant national hollandais, traduit en malais, et à écouter, dans ce coin perdu du monde, un orchestre composé d'écoliers qui, sur des violons et de petites flûtes-piccolo, exécutaient des marches ou des mélopées, chantant les exploits des anciens héros marins hollandais, qui ont fait la conquête de ces îles, il y a plusieurs siècles.

Les instituteurs ont d'ailleurs parfaitement conscience de leur importance officielle. Aussi ne manquent-ils pas de faire régulièrement visite aux navires de l'Etat qui s'arrêtent au voisinage de leur contrée. Notre photogramme représente ces visiteurs, au moment où ils s'approchaient de notre navire. Si nous reproduisons ici cette figure, c'est plutôt à cause de la forme particulière du bateau. Quand on navigue entre les innombrables îles de l'Archipel, on ne tarde pas à se convaincre de la diversité des bateaux dont se servent ces insulaires, diversité qui porte sur leur forme, leur coupe, la nature des matériaux qui interviennent dans leur construction et la façon dont ils sont utilisés. Ce sont tantôt des troncs d'arbres creusés, tantôt des bateaux formés de planches assemblées, tantôt une combinaison de ces deux modes de construction. Tel groupe d'îles, souvent même telle île déterminée d'un même groupe ou parfois encore telle localité possède des bateaux d'un caractère particulier. Il en résulte qu'avec un peu d'habitude on peut reconnaître l'origine d'un bateau, souvent à un détail de construction seulement, par exemple, à la façon dont sont agencées les traverses de bois qui, reposant sur les bords du bateau, forment un assemblage („uitlegger" en hollandais, „Ausleger" en allemand) qui le déborde et l'empêche de chavirer. Dans une même localité, diverses espèces de bateaux peuvent aussi être employées à des usages différents. C'est ainsi que le bateau de Beo que nous avons figuré sert aux voyages, aux visites, etc., tandis que pour la pêche on emploie, comme dans toutes les îles situées au Nord de Celebes, des bateaux affectant la forme que représente notre figure d'un bateau de Siau. Leur caractère le plus saillant consiste en ce que,

Bateau de voyage de Beo, île Karakelang.

sous la proue fait saillie, à la surface de l'eau, un prolongement de la quille en forme de bec (éperon). J'ai profité de nos relations continuelles avec les populations des côtes de l'Archipel pour réunir une collection des modèles de bateaux qui sont utilisés pour la pêche.

Bateau de pêche de l'île Siau.

Le grand développement de la culture des Cocotiers étonne même le voyageur qui ne fait que parcourir cette partie de l'Archipel. Habitué à les rencontrer sur le rivage, il est frappé de constater qu'à Siau et Sangi, ces palmiers couronnent même les cîmes des montagnes les plus élevées, menaçant de faire disparaître progressivement le boisement primitif.

Parmi les animaux inférieurs, ce qui frappe surtout c'est l'extraordinaire abondance du *Birgus latro*. On sait que ce grand Crustacé, qui s'est complètement adapté à la vie terrestre, est très recherché aux Moluques, où on le tient pour une friandise; on le cultive en le nourrissant de noix de coco. A Beo, sur l'île Karakelang, par exemple, j'ai vu de ces animaux liés à un fil. Plus à l'Ouest, il ne semble pas exister au delà de Makassar, où j'ai pu en obtenir un exemplaire, mais que l'on m'a offert comme une rareté.

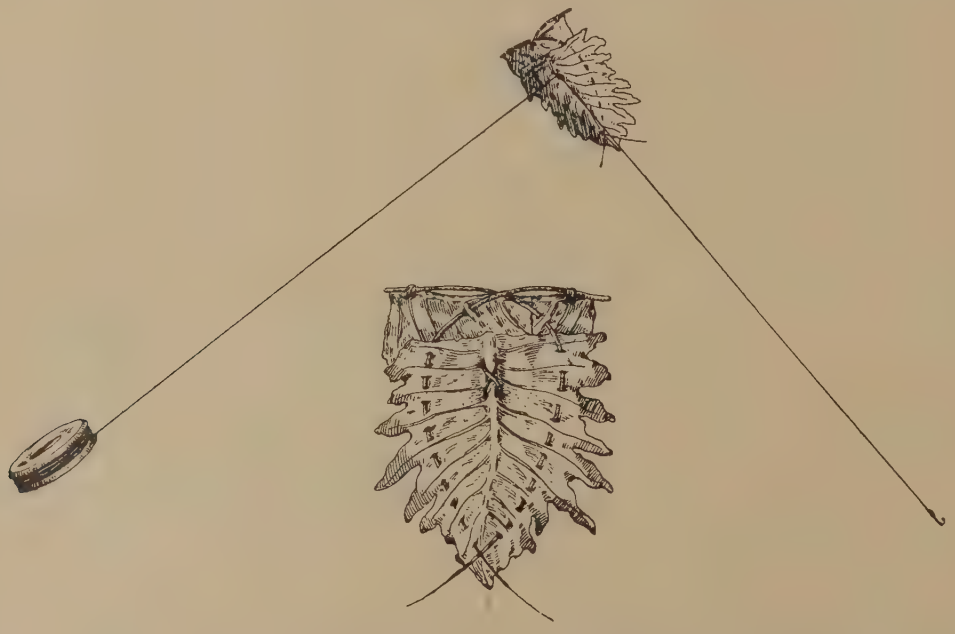
Nous avons aussi appris à connaître, dans ces parages, quelques engins de pêche particuliers. C'est ainsi que dans la baie de Sawan sur l'île Siau, où nous étions à l'ancre, des flotteurs spéciaux se trouvaient disséminés à la surface de la mer. Ils consistent en un bâton, long de 70 cm. environ, à l'une des extrémités duquel une pierre est fixée à l'aide d'un rotin. Cet engin flotte donc verticalement dans l'eau. Son extrémité supérieure, proéminant à la surface de l'eau, est ornée d'une figure sculptée. S. J. Hickson, qui a donné deux images de semblables flotteurs de Sangi, pense que les figures sculptées rappellent un oiseau de mer à long col, conventionnellement modifié. Fait assez intéressant, il compare ces engins à des engins de même genre, employés aux îles Solomon et dont l'ornementation représente aussi un oiseau. Cependant les deux figures que nous publions ici montrent que la fantaisie ou la pensée des pêcheurs est moins limitée. L'un des flotteurs que nous reproduisons est, en effet, orné d'une figure d'homme; l'autre, d'une ornementation qui ne rappelle bien qu'un serpent. L'hameçon en bois, recourbé d'une façon spéciale, ne peut

Flotteur de l'île Siau; l'un avec l'hameçon.

servir qu'à pêcher des poissons à large gueule, et spécialement des poissons volants, *Exocoetus*, qui sont aussi très abondants sur le marché de Makassar, par exemple, mais qui, dans le détroit de Makassar, se pêchent au filet.

Etant donné qu'aucune tribu malaise n'emploie comme armes ni arcs ni flèches, il n'est pas sans intérêt de mentionner qu'à Beo, sur l'île Karakelang, on se sert de petits arcs et de flèches de bois pour tirer le poisson. On emploie, en outre, des harpons à deux ou plusieurs pointes, ainsi qu'un engin en usage dans tout l'Archipel, dont on se sert comme d'une lance ou d'une pique pour prendre les poissons qui vivent en bandes. C'est une longue tige de bambou, dont l'extrémité est garnie de nombreux fragments de bois très effilés, disposés en divergeant.

On pêche aussi à l'aide d'hameçons. C'est ici que, pour la première fois, nous avons vu se servir du cerf-volant. Voici en quoi consiste cet engin et comment on l'emploie ici. Le pêcheur tient à la main un cylindre de bois, sur lequel est enroulée la ligne. Le cerf-volant est une grande feuille séchée; par le bord de la feuille passent deux petits bâtons qui, en s'entrecroisant, le tiennent relevé. Sur la face inférieure de la feuille une boutonnière est aussi pratiquée au milieu de la nervure médiane. On y passe la ligne, que l'on entortille autour des extrémités des deux petits bâtons. Le bout de la ligne porte un hameçon qui, supporté par le

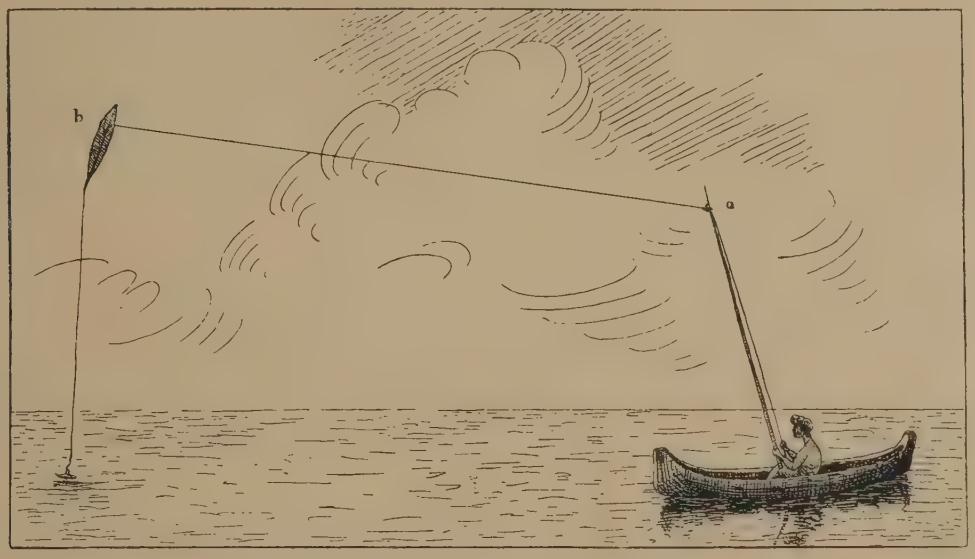


Cerf-volant pour la pêche, de l'île Karakelang. La ligne, qui d'un côté est enroulée sur un cylindre de bois et de l'autre côté porte un hameçon, longe le cerf-volant. En bas, le cerf-volant vu de sa face inférieure.

cerf-volant, vole à la surface de l'eau, le cerf-volant lui-même étant maintenu dans une position convenable par le pêcheur qui se trouve dans le canot. Quand l'intensité du vent est telle que l'on puisse se servir de cet engin, la longueur de la ligne entre le cerf-volant et l'eau est d'environ 20 mètres. Cette pêche ingénieuse, je l'ai aussi vu pratiquer à Ternate, Banda et Gisser, mais avec certaines modifications. Notre figure montre que le pêcheur de Banda emploie une gaule, dont une extrémité porte un anneau „a" par lequel passe la ligne que l'on fixe au

cerf-volant „b". Ce dernier consiste aussi en une feuille longue et étroite, mais le mode de fixation de la ligne au cerf-volant est différent. L'hameçon peut aussi être remplacé par un fil de cuivre, recourbé en boutonnière, que l'on enfonce à travers le corps d'un petit poisson servant d'amorce. Le petit poisson, soutenu par le cerf-volant, se trouve suspendu à la surface de l'eau. Cet engin sert à prendre de grands exemplaires de *Belone*, qui, se lançant sur l'amorce, introduisent leur long museau rugueux dans la boutonnière formée par le fil de cuivre et se font prendre dans cette sorte de noeud coulant. Le caractère rugueux du museau du *Belone*, qui vit à la surface de l'eau où il fait la chasse aux poissons pélagiques, les pêcheurs de Gisser l'utilisent encore d'une autre façon, pour s'emparer de ce poisson. A l'extrémité de la ligne portée par le cerf-volant, ils lient un amas de toile d'araignée visqueuse, dans lequel s'empêtre le museau du *Belone*. Les quelques exemples que je viens de citer suffisent à prouver l'ingéniosité des pêcheurs de l'Archipel. J'aurai plus tard l'occasion d'en mentionner d'autres.

Combien est limité l'esprit d'invention de nos pêcheurs, comparativement à celui des indigènes de l'Archipel!



Manière dont on pêche avec le cerf-volant à Banda.

Au cours de notre voyage entre ces îles, nous avons pratiqué divers sondages, dans le but de rechercher s'il est exact, ainsi que nous force à l'admettre la température de ses eaux profondes, si la mer de Celebes constitue réellement un bassin, séparé des mers voisines par des barres dont la crête se trouve au maximum à 1300 mètres de profondeur. Nous avons dit déjà que la température minima des eaux de la mer de Celebes n'est que de 3°,7 C. Or, étant donné que cette température est déjà atteinte par les couches d'eau situées à 1300 m. de profondeur et qu'à partir de là elle reste constante même dans les fonds de 5000 m., tels qu'en offre cette mer, on ne peut admettre que les couches d'eau situées à plus de 1300 m. dans la mer de Celebes communiquent avec des couches d'eau situées à plus de 1300 m. de profondeur dans les parties de mer avoisinantes, couches qui sont plus froides. Nous avons dit

plus haut que la partie septentrionale du détroit de Makassar doit être considérée comme un prolongement des couches d'eau profondes de la mer de Celebes; mais nous avons démontré en même temps qu'il existe ici une barrière vers le Sud. C'est le cas encore du côté de la mer de Sulu, abstraction faite de cette circonstance que la température minima de ce bassin est encore supérieure à celle de la mer de Celebes. Il ne reste donc que la possibilité d'une communication avec le Pacifique. A la surface déjà, la mer de Celebes est séparée de cet Océan par la chaîne d'îles, qui s'étend entre l'extrémité septentrionale de l'île Celebes et Mindanao, et dont les îles Karkaralong forment les derniers chaînons. Les sondages de nos devanciers et les nôtres ont démontré que cette séparation n'existe pas seulement pour la surface, mais que ces îles reposent sur une plateau, sur une crête, qui empêche toute communication entre la mer de Celebes et les eaux froides du Pacifique. On ignorait seulement quelle profondeur règne entre Ariaga, la plus septentrionale des îles du groupe de Karkaralong, et Sarangani, la plus méridionale des Philippines. C'est dans le but de résoudre cette question qu'un sondage fut opéré dans ce large passage (Station 130): il donna 1638 m. [1]). D'autres sondages auraient exigé beaucoup plus de temps que nous ne pouvions y consacrer. D'ailleurs cette profondeur de 1638 m., comparée aux énormes profondeurs de la mer de Celebes, d'une part, et du Pacifique, d'autre part, est si minime qu'elle prouve bien avec certitude que la barre a la direction que nous avons indiquée. Cependant comme il restait encore possible qu'elle se dirigeât du Cap St. Augustin (Mindanao) vers Siau, en passant par l'île Palmas et les îles Talaut, un autre sondage (Station 132) fut pratiqué entre les îles Talaut (Salibabu) et Siau. Il nous donna 3302 m. de profondeur, ce qui exclut cette possibilité.

Nous avons travaillé dans ces parages à l'aide de filets de fond à des profondeurs variant entre 27 m. et 2053 m. Les résultats obtenus ont été très variables.

Partout le fond était rocheux ou consistait en sable dur. A la Station 124 le filet ne ramena que des galets de tailles très diverses, fait étonnant si l'on songe que nous opérions à une profondeur de 1327 m. et à une distance de plus de 20 kilomètres de la côte la plus voisine, l'île Tangulandang.

A la Station 126, le chalut ne ramena, d'un fond de 2053 m., que des traces de sable dur. Il n'est pas douteux que le courant qui, entre ces nombreuses îles, passe de l'Océan dans la mer de Celebes, et vice-versa, ne soit si puissant qu'il charrie plus loin même les particules de vase les plus légères. Un sondage opéré entre les îles Talaut et Siau, c'est-à-dire à l'Est de la crête qui porte la chaîne des îles maintes fois citées et, par conséquent, en dehors de la région des puissants courants, nous indiqua de nouveau la présence d'un fond vaseux typique. Mais si les courants empêchent le dépôt des fines particules qui forment la vase de la mer profonde, cependant ils permettent à des débris végétaux imbibés d'eau de s'enfoncer sur le fond. C'est ainsi qu'à la Station 126, le chalut ramena, d'une profondeur de 2053 m., une foule de fruits et de fragments de bois. Des pêches de cette nature furent fréquentes. Chaque fois, ces débris végétaux furent morcelés et examinés avec soin. Ils contenaient toujours une

1) Dans ma note préliminaire: 7e Bulletin der Siboga-Expeditie (Bulletin n°. 30 der Mij. ter bevordering v. h. natuurkundig onderzoek der Nederl. Koloniën, 1899) et PETERMANN's Geogr. Mitteilungen 1900, Heft VIII, j'ai, par erreur, indiqué cette profondeur comme étant de 1645 m.

petite faune propre: *Teredo* et divers autres Bivalves, Ophiurides de coloration blanche, Chitons, Annélides, parfois aussi des Actinies et des Isopodes, tels étaient les hôtes très constants de ces débris végétaux. L'étude ultérieure qui en sera faite aura à rechercher jusqu'à quel point ces animaux appartiennent à la profondeur d'où étaient ramenés les fruits et les fragments de bois. Pour maintes espèces, par exemple, pour les Chitons et les Ophiures, il n'y a aucun doute à ce sujet; pour d'autres, il faut attendre les résultats de leur étude ultérieure, car il est intéressant de savoir si ces animaux, ramenés vivants de plusieurs milliers de mètres de profondeur, n'y sont pas parvenus avec le bois qui y a été amené.

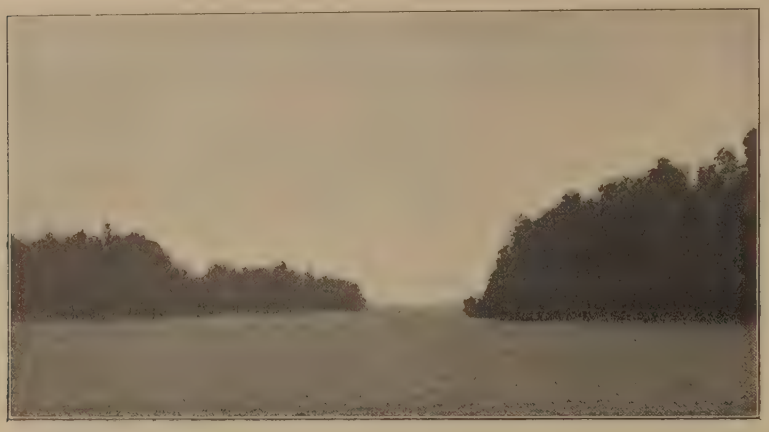
De Salibabu, nous nous dirigeâmes vers le Sud, le 27 juillet. Nous avons jeté des coups de chalut à 2291 m. et à 1994 m. de profondeur et, le soir du 29 juillet, nous atteignions Ternate, où nous séjournions quelques jours pour renouveler notre provision de charbon. W. Kükenthal ayant, pour la première fois, il y a quelques années, fait ici un séjour prolongé en vue d'étudier la faune des récifs, nous avons utilisé le temps que nous y avons passé, à des excursions sur terre. C'est ainsi notamment que, sous la conduite du Dr. Horst, „resident" de Ternate, nous nous sommes livrés à des explorations relatives à l'éruption de boue du

L'île Ternate vue de l'Est; à droite le volcan de Ternate.

volcan de cette île, éruption qui avait eu lieu le 7 Septembre 1897. M. le Prof. A. Wichmann examinera les matériaux que nous avons recueillis et en publiera prochainement les résultats.

C'est avec satisfaction que les membres de l'expédition acceptèrent une invitation que leur adressa le Sultan de Ternate. En effet, en dépit des diversions nombreuses de notre voyage dues aux variations des sites, de la mer, du vent et du temps; en dépit du succès de nos dragages, de la variabilité du butin recueilli sur les récifs et des résultats de nos sondages; en dépit de la diversité des populations avec lesquelles nous étions successivement entrés en relation, une fête telle que nous l'offrit le Sultan constitua un bien agréable intermède à nos travaux. Nous avons assisté avec un vif plaisir aux évolutions des danseuses et surtout à une

danse de caractère exécutée par douze garçons, sous la direction d'un maître. Leur costume européen du moyen-âge, leurs chapeaux à trois pointes, dont seule la garniture d'oiseaux de paradis provenait des Moluques; enfin, le rythme animé de leur cadence, trahissaient l'époque portugaise. Durant des siècles, en dépit de son origine si étrangère, cette danse s'est conservée dans toute sa particularité caractéristique. N'est-ce pas une des nombreuses preuves de l'impression profonde qu'ont produite les premiers colonisateurs romans sur les aïeux de ces insulaires?



Le passage le plus rétréci du détroit de Herberg.

Après ce court séjour à Ternate, notre voyage se poursuivit désormais vers le Sud, d'abord le long du volcan de Tidore, qui, de même que le Keo, sur l'île Flores, offre bien la forme la plus idéale d'un volcan. Nous longeâmes ensuite le volcan désert de Makjan; puis, l'île Kajoa et entrâmes dans le détroit de Herberg. Ce détroit très peu large, interposé entre Batjan et les îles situées à l'Ouest de cette île, va en se rétrécissant au point qu'en un endroit sa largeur n'est que de 100 m. Notre photogramme peut donner une idée de l'étroitesse de ce passage.

Les coups de drague que nous avons donnés sur ce trajet, bien que nous n'opérions qu'à de faibles profondeurs, 472 m. et 397 m., ramenèrent les animaux abyssaux les plus divers: *Anthomastus*, *Umbellula*, *Polycheles*, *Culeolus*, *Sebastes*, *Trachichthys*, etc. Cette pêche fut aussi intéressante parce que le couteau de notre drague détacha du fond un gros amas dur d'argile gris-clair. Cet amas fut brisé et l'on y trouva des coquilles de Mollusques, des coquilles de Ptéropodes (*Cavolinia*), des empreintes négatives de feuilles, bref, les mêmes animaux ou des restes d'animaux et de végétaux qui couvrent aussi la surface du fond. Ils étaient, pour ainsi dire, d'autant plus frais qu'ils se trouvaient moins profondément engagés dans la masse d'argile, ce qui permettait de juger nettement comment s'accomplit la fossilisation. Or, comme la drague contenait, comme je l'ai dit, des formes abyssales typiques de poissons et de Crustacés par exemple, dont les cadavres finissent aussi par tomber sur le fond, il en résulte qu'ici, à une profondeur de 397 m., se forme une couche, qui contient à l'état fossile des animaux abyssaux mélangés à des feuilles d'arbres.

Nous abordâmes ensuite à l'île Obi Major pour continuer notre route entre ce monde d'îles peu connu, situé entre Halmahera, la Nouvelle Guinée et Ceram. Outre les îles plus étendues de Waigeu, Misool, Kofiau et Gebé, nous pûmes visiter quelques unes des nombreuses îles plus petites, qui les avoisinent. Et comme la géologie de ces îles est peu connue, nous avons aussi réuni des collections d'échantillons géologiques, pour autant que le permit notre travail principal. J'ai déjà publié [1]) des communications succinctes concernant ces matériaux ré-

1) Bulletin N°. 30 et 31 d. Maatschappij t. bevord. v. h. Natuurk. Onderzoek der Nederl. Koloniën.

coltés. D'ailleurs leur étude complète sera faite par un savant expérimenté. En attendant, il est heureux que le Dr. R. D. M. VERBEEK, le géologue réputé des Indes, ait pû, à la même époque que le „Siboga" et avec l'aide du Gouvernement des Indes, se livrer aussi à des recherches géologiques dans la partie orientale de l'Archipel. Confiant en son énergie bien connue, nous sommes convaincu qu'il est parvenu à réunir des documents importants sur la géologie de cette région. Peut-être les matériaux recueillis par le „Siboga" constitueront-ils un complément utile à cette étude.

En quittant Obi Major, le 7 août, nous nous sommes dirigés d'abord vers les „Cinq Iles", groupe de petites îles basses, voisin du groupe des îles Damar. L'une d'elles est „Grand Geelmuiden", encore appelée Woka; c'est une île plate présentant, en son milieu, une élévation hémisphérique, comme la montre la photographie, mais il se pourrait cependant que cette élévation ne soit due qu'à un massif d'arbres. Une autre est Hassil (Djeronga), île longue et basse, avec deux collines au centre, comme le représente le profil ci-joint. Ce profil a été dressé du N-E, à une distance de 13 milles marins, alors que la colline de droite avait été relevée S-O et qu'une partie plane de l'île était cachée par l'île Damar ou Salomakië. Nous nous mîmes à l'ancre sur la côte septentrionale de Hassil. Jusqu'à son point le plus élevé (environ 60 m.) elle paraît exclusivement formée par du calcaire corallien. De plus petites îles, de même nature géologique, ne sont séparées d'elle que par des canaux extrêmement étroits. Le récif situé en avant présente

L'île Hassil à gauche et l'île Grand Geelmuiden à droite.

Une partie de l'île Hassil vue du Nord-Est à une distance de 13 milles marins.

aussi un caractère semblable; en effet, des canaux, assez profonds pour qu'on puisse y naviguer avec la chaloupe à vapeur le coupent perpendiculairement à la côte, sans que l'on découvre aucun motif de cette disposition remarquable. En avant du récif proprement dit, s'étalait dans l'eau plus profonde (37 m.) un banc de *Lithothamnion*. Trait caractéristique, il s'y trouvait, de même que sur toute la partie accessible du récif, un nombre considérable d'Ascidies simples, parmi lesquelles de nombreux exemplaires de *Rhodosoma*, genre qui jusqu'à ce jour était inconnu aux Indes, mais que nous y avons rencontré en plusieurs endroits.

Au cours ultérieur de notre voyage dans la mer de Halmahera, nous vîmes „Vaarwel", île de coraux circulaire et basse, puis les îles orientales du groupe de Widi, qu'on désigne

d'habitude, mais à tort, sous le nom d'îles Weda. Ce nom ne revient, en effet, qu'à la baie de Weda, située dans la partie S-E de l'île Halmahera, près du kampong de Weda.

Ce sont des îles basses, extrêmement plates, couvertes d'une végétation dense. Serrées en partie les unes contre les autres, elles sont séparées par des passages tortueux, qui, à marée basse, sont découverts et forment alors des plaines sablonneuses avec de gros blocs de coraux le long de leur bord externe. L'ensemble constitue un banc de coraux étendu, qui supporte de nombreuses îles et s'élève à pic de la profondeur de la mer, ainsi que l'ont démontré nos sondages. Autant le „Marchesa" [1]) n'est pas parvenu à trouver un endroit pour se mettre à l'ancre au Sud de ce banc, autant il nous a été impossible d'en trouver un au Nord.

Ce groupe d'îles se trouve déjà dans la mer de Halmahera, qui est comprise entre les îles Halmahera, Gebe, Waigeu, Batanta et Salawatti. La mer de Halmahera communique avec le Pacifique au Nord; elle communique avec la mer de Ceram: au Sud, entre Obi et Misool, au Sud-Est, entre Misool et la côte occidentale de la Nouvelle-Guinée. L'exploration de ce bassin était un des points de notre programme, car il était alors absolument inconnu non seulement au point de vue zoologique, mais aussi au point de vue océanographique.

A propos de la mer de Halmahera, je rappellerai tout d'abord que A. Wichmann a construit une ligne, correspondant à la série des volcans dans ces parages et qui, partant au Nord de la côte occidentale de l'île Halmahera, passe par Ternate, Tidore, Makjan, Kajoa et Batjan, pour se recourber ensuite vers l'Est jusqu'aux îles Hassil et Pisang. Nous ne nous occuperons pas davantage ici de cet „arc des Moluques du Nord" de Wichmann. Les opinions des géologues (Verbeek, Martin) semblent différer à ce sujet; mais bien que nos connaissances relatives à l'île Hassil soient insuffisantes, cependant la description succincte que nous en avons faite plus haut tend à démontrer qu'elle n'est pas d'origine corallogène. Quoiqu'il en soit, il est encore intéressant pour nous de noter que A. Wichmann admet que l'arc des Moluques du Nord est en connexion avec des dislocations, dont l'une, de forme ovalaire, longe la côte de Halmahera tournée vers la baie de Weda, pour se continuer ensuite par l'île Gebe, l'île Gagi, le groupe des Jef-Fam, la côte occidentale de Batanta, l'île Kofiau et les îles Boo. Cette dislocation délimite la majeure partie de ce qu'on a appelé la mer de Halmahera. Cette mer doit donc être considérée comme le produit d'un enfoncement. Or, aucun sondage n'ayant été jusqu'ici pratiqué dans cette région, l'on ne possédait, par conséquent, aucune notion concernant la configuration du fond de cette mer. Les cartes des fonds publiées jusqu'à ce jour la représentent comme un bassin peu profond. C'est une erreur, attendu que nous y avons sondé au centre (Station 147) 2039 m. et, au voisinage de l'île Gebe (Station 148), 1855 m.

Nos sondages dans le passage de Djilolo, entre Gebe et Halmahera, ont donné 1089 m. Des couches d'eau situées à moins de 1000 m. de profondeur, au Nord de ce passage, peuvent donc communiquer avec la mer de Halmahera. Mais la nouvelle carte des fonds dressée par le commandant Tydeman démontrera clairement que cette communication est sans importance, car la région présumée profonde de 1000 m., au Nord de Gebe, ne peut être que très étroite et ne communique qu'avec des couches d'eau peu profondes du Pacifique. D'ailleurs,

1) F. H. H. Guillemard, Cruise of the Marchesa. London 1889.

en admettant même que cette communication et, par conséquent, aussi la communication entre le Pacifique et la mer de Halmahera fût large, elle n'existerait que pour des couches d'eau relativement peu profondes, de 1000 m. environ, c'est à dire beaucoup moins profondes que la profondeur critique, qui est de 1600 m. Nos sondages pratiqués entre Gebe et Gagi et entre Gagi et Kofiau, n'ont donné que 845 m. au maximum. Ils prouvent donc que ce bassin est fermé à l'Est. Pour ce qui regarde sa fermeture vers le Sud, nous en parlerons lorsque nous décrirons la mer de Ceram.

Les sondages du Siboga concordent très bien aussi avec l'hypothèse géologique. Le fait que les îles Widi sont situées dans le bassin n'est nullement en opposition avec la manière de voir que nous avons exprimée plus haut. Ces îles font l'impression de se trouver sur le plateau d'une montagne, sur lequel se sont formées les îles de coraux. Les sondages sont en parfaite harmonie avec cette opinion, car ils démontrent que ces îles se dressent à pic.

Nos investigations zoologiques en ces parages se sont bornées à des pêches au filet vertical. Nous n'avons pas encore parlé de cette méthode, que V. HENSEN a introduite, bien que nous l'eussions employée fréquemment et qu'elle soit excellente; elle nous a toujours, en effet, donné de bons résultats; elle est facile à pratiquer et les organismes qu'elle nous a permis de recueillir offraient toujours le plus vif intérêt. L'ouverture de notre grand filet de gaze-bluterie avait 2 m. de diamètre; la longueur du filet était en proportion. On s'en servait pendant que le navire était arrêté. Fixé à un câble de fil d'acier, nous le descendions verticalement jusqu'à des profondeurs de 1500 m., pour le relever verticalement aussi.

La vitesse avec laquelle on faisait remonter le filet était réglée de façon à permettre à la colonne d'eau, dans laquelle s'effectuait la pêche, de filtrer à travers les mailles; les animaux se rassemblaient dans le „seau de HENSEN", attaché au filet et dont la paroi métallique, ajourée, est elle-même entourée de gaze-bluterie.

Indépendamment de nombreux petits organismes constituant ce que l'on peut appeler le microplankton, et comprenant surtout des Copépodes, des Ostracodes, des larves d'Echinodermes et de Décapodes, ainsi que des organismes unicellulaires tant animaux que végétaux, les pêches au filet vertical nous fournirent aussi de nombreux animaux plus volumineux. Ce macroplankton comprenait toujours diverses Méduses parmi lesquelles des formes abyssales comme les *Atollidae* et *Periphyllidae*; il comprenait aussi des Cténophores. Les Siphonophores, qui n'étaient généralement pas nombreux, adhéraient souvent au câble et au filet, dont nous les détachions avec les plus grandes précautions. Parmi les Mollusques, les formes les plus communes étaient des *Eurybe*, *Hyalea Creseis*, *Cavolinia*; plus rarement nous trouvions aussi des *Hyalocalyx*, *Spirialis* et *Cymbuliopsis*. Souvent on ramenait aussi de petits exemplaires de *Carinaria*. Au nombre des Crustacés, des *Phronimides* transparents et *Cystisoma*, ce grand Amphipode absolument transparent; en outre, de grands exemplaires de *Gnathophausia*, d'une belle coloration rouge vif et de petits Schizopodes et Sergestides. Parmi les Annélides, *Tomopteris* n'était pas rare; cependant, d'une façon générale, les Annélides n'étaient pas abondantes, tandisque les pêches au filet de surface en fournissaient fréquemment. Dans le filet que nous tendions en même temps du bord afin de recueillir aussi du plankton, *Sagitta* ne faisait jamais défaut. Le macroplankton du filet vertical comprenait, en outre, toujours des poissons. Indépendamment de

jeunes exemplaires et parfois même de très grands *Leptocéphales*, nous y trouvions des specimens adultes de *Scopelides*, *Gonostoma*, *Sternoptyx* et même de grands *Alépocéphales*. Quoique le filet ne rapportât pas toujours des Céphalopodes, ceux-ci étaient pourtant assez nombreux. Les Appendiculaires étaient beaucoup plus rares. De même que les *Salpa* et les *Doliolum* les Appendiculaires étaient propres aux pêches de surface; toutefois on n'en recueillait qu'en certains endroits.

Comme certaines espèces récoltées constamment par le filet vertical ne se rencontraient jamais dans les filets de surface, il n'y a pas doute qu'elles ne provînssent des couches d'eau plus profondes. Nous avons aussi, à diverses reprises, pêché, pendant la nuit, au filet vertical; dans ce cas, une lampe électrique était placée dans le filet. Mais les résultats obtenus n'ont rien présenté de remarquable; en réalité ces pêches nocturnes au filet vertical ne nous ont rien fourni de plus que celles que nous avons opérées, pendant la nuit, à la lueur d'une lampe électrique, à l'aide d'un filet traîné à la main dans les eaux superficielles.

Après avoir parcouru la mer de Halmahera, le „Siboga" se mit à l'ancre, le 10 août, au Sud-Ouest de l'île Gebe, tout près de la petite île Fou. En 1819, Duperrey a visité cette île avec l'expédition de la „Coquille", et la description qu'il en a donnée nous engageait à y faire des recherches. Elle entoure un vaste bassin profond, communiquant avec la mer par un accès très étroit. Le flux et le reflux s'y font sentir, il est vrai; mais néanmoins l'eau du bassin est à peine mise en mouvement, parce que de hautes collines, les unes dénudées, les autres couvertes de hauts arbres, l'entourent. Des Rhizophores bordent le rivage. Derrière, se trouvent de hauts arbres forestiers, dont les feuilles sont amenées dans le bassin par les eaux pluviales. Aucun ruisseau cependant ne se déverse dans le bassin. Le fond de ce dernier est formé par de la vase, çà et là mélangée de sable. Ces conditions de vie spéciales font que tout ici prend une forme géante: Spongiaires, Actinies, Gorgonides et surtout les Coralliaires, qui ne forment pas de récif, mais constituent des colonies isolées, qui peuvent se grouper de façon à former ce que les Anglais appellent un „patch" ou „shoal", et Krämer „Korallenbank". Ces coraux croissent en partie à l'ombre des Rhizophores. Cette association remarquable, je l'ai aussi observée à l'île Damar, dans l'eau tranquille interposée entre l'île principale et les petits îlots, qui la longent et dont j'ai parlé précédemment. Dans la vase molle qui sépare ces coraux, poussent d'énormes exemplaires de *Caulerpa*. Si j'ajoute qu'on y trouve encore des animaux qui vivent sur les récifs, tels que *Tridacna*, on comprendra que, lorsque plus tard les formes recueillies ici auront été déterminées avec soin, il sera important de signaler quelles sont, parmi les espèces que l'on rencontre habituellement sur les récifs, celles qui se développent si bien ici dans une eau soustraite à l'action du brisement des flots.

Sur le sol de l'île, ce qui frappe avant tout c'est l'abondance des *Nepenthes* et les nombreux arbres et arbustes, sur les branches desquels vivaient des *Myrmecodia*.

Le caractère aride de l'île Fou, dont le sol est formé par de la serpentine, se retrouve à Ju, île plate, à peine haute de 60 m., ainsi qu'à Balabalak, îles que l'on voit poindre à l'horizon de même que l'île élevée de Gagi (Gag) quand on se dirige vers la côte septentrionale de Waigeu. Au Nord de Gagi, nous avons encore sondé 845 m., au milieu du passage vers le Pacifique, ce qui est une profondeur considérable pour cette région parsemée d'un véritable

monde d'îles. De l'endroit où nous avons opéré ce sondage, on apercevait, du pont du navire, non seulement les îles que nous venons de citer, mais encore de nombreuses petites îles situées au S-E, les îles Gemien, Waigeu, Rujeb et les îles Jen, qui, avec leurs sommets escarpés, rappellent jusqu'à un certain point les Lofoten. Leurs noms „Coquille", „Uranie", „Labiche", „Quoy", évoquent le souvenir des grandes expéditions françaises de la première moitié du XIX^{e} siècle, qui ont tant enrichi nos connaissances zoologiques.

Les jours suivants, nous nous sommes livrés à nos travaux habituels dans le détroit de Bougainville et le long de la côte septentrionale de Waigeu. En outre, le Commandant et les officiers se sont occupés, avec le plus grand zèle, à des études hydrographiques. Les résultats qu'ils ont obtenus amélioreront essentiellement les cartes, qui se basent encore en partie sur les anciennes données fournies par Forrest en 1775. Ils seront publiés par le Commandant Tydeman dans la partie hydrographique du présent ouvrage.

Comme nous cherchions, par tous les moyens possibles, à entrer en relation d'amitié avec la population, nous avons pu réunir aussi maintes données ethnographiques. Sur l'île Waigeu, des hommes à cheveux crépus se trouvaient établis, si l'on peut employer cette expression par trop optimiste; nous les avons, en effet, trouvés, avec femmes et enfants, dans des huttes provisoires, absolument défectueuses, afin de rassembler du Sago comme ils disaient. A diverses reprises, nous avons reçu la visite de canots, qui transportaient de ces familles nomades, de l'île Ruieb (encore appelée Kawie) à l'île Waigeu. Ces nomades maritimes portaient tout à bord, non seulement toute leur famille, le chien y compris, mais même le feu, sous la forme d'un morceau de bois en ignition lente. La nuit, ils campaient sur terre. Ils étaient pourvus d'un complet attirail de pêche, dont un harpon à tortues qui nous frappa. Ce harpon était muni d'une longue ligne, terminée par un modèle en bois, représentant une tortue, à côté duquel trois boites cylindriques étaient remplies de feuilles. C'est une sorte de talisman; car l'emploi de ces feuilles est si efficace, d'après la conviction des indigènes, qu'il empêche l'animal, auquel on fait la chasse, de s'éloigner.

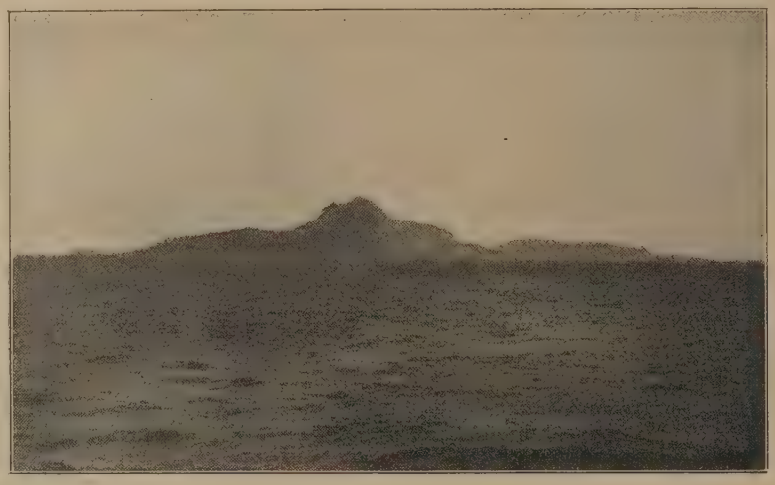
Bateaux des indigènes de Waigeu visitant le Siboga.

Nous avons encore trouvé des *Lithothamnion* dans cette région: c'est ainsi que, dans la baie de Wunoh, nous nous mîmes à l'ancre au dessus d'un banc de ces intéressantes Algues; en dehors du détroit de Bougainville, à l'Est de l'île Uranie, nous en avons ramené d'un fond de 83 m.

De Waigeu nous nous sommes dirigés vers Jef Fam besar en longeant les îles Batang

Pali et Dju. Jef Fam besar est la plus élevée des îles du groupe des Jef Fam. Entre ces îles et Gagi nous avons été surpris de sonder encore 469 m.

Le groupe des Jef Fam, à peine connu, comprend à l'Est au moins quatre îles couvertes de collines, que les commerçants ternatiens et arabes de ces parages semblent réunir sous le nom de Jef Fam besar. Il comprend, en outre, à l'Ouest, de nombreuses îles plates et basses (Jef Fam ketjil [1]). D'une façon générale; ces îles deviennent de plus en plus basses, en allant du N-E au S-O. Je n'ai pu visiter que la plus élevée d'entre elles (voir la figure ci-dessous), encore ne l'ai-je fait qu'à la hâte. J'ai constaté qu'elle est



L'île Jef Fam besar vue du Nord-Est.

formée de calcaire corallien d'une grande dureté, qui est partout dénudé et garni de sommets aigus. Au voisinage des îles Fam se trouvent les quatre îles Doif (Jef Doif), que les anciennes cartes hollandaises désignent sous les noms de Schooteroog, Vlaming, Kommerrust et Klaarbeek; les divers cartographes leur ont fait subir des sorts très variables. L'un en a nié l'existence; un autre les indiqua deux fois sur la même carte, sous des noms différents. Dans deux articles [2]), auxquels je renverrai le lecteur, A. WICHMANN a rendu compte des efforts que nous avons faits et qu'a faits, presque en même temps que nous, VERBEEK, pour établir leurs véri-

a, b, c. Iles nommées Jef Fam besar. *d, e, f.* Trois îles du groupe nommé Jef Fam ketjil vues du Nord-Ouest.

1) Toutes ces îles semblent inhabitées. Le nom Jef (= île) Fam est d'origine indigène; les qualificatifs besar et ketjil signifient respectivement *grand* et *petit*, mais en malais. Ils ont été donnés par les commerçants qui parlent le malais.

2) A. WICHMANN, Tijdschr. Kon. Nederl. Aardrijkskundig Genootsch. XVII, 1900 p. 226 et Ibid. XVIII, 1901, p. 229.

D'après mes informations voici quels sont les noms indigènes. Kommerrust = Mios Ga; Schooteroog = Mios Pas; Vlaming = Mios Gien, et Klaarbeek = Mios Pi.

tables noms indigènes. VERBEEK a démontré que l'île Klaarbeek (Mios Pi; d'après VERBEEK, Mios-Amen) est formée par du tuf et de l'augite-andésite. Qu'il me soit permis encore de faire connaître l'impression que j'ai éprouvée pendant notre voyage le long de ces îles. Elles forment un arc à concavité dirigée vers le Nord. Les extrémités orientale et occidentale de cet arc

L'île Kommerrust (Mios Ga) vue du S-S-O à une distance d'environ 13 milles.

Distance d'environ 8 milles.

L'île Klaarbeek (Mios Pi) vue du S-O-1/4-O à une distance d'environ 13 milles.

sont occupées par les plus élevées de ces îles: Jef Fam besar et Klaarbeek (Mios Pi); entre elles se trouvent les îles basses et plates. Elles reposent manifestement sur une crête. Au Nord de cette crête, nos sondages ont indiqué 391 m., au Sud, 411 m.

Des îles Doif nous arrivâmes bientôt à Kofiau. C'est une île plate, allongée, qui porte au Nord le soi-disant „Koepelberg" (mont à coupole), marque distinctive permettant aux rares marins qui naviguent dans ces eaux de reconnaître cette île. On le considère comme un volcan. C'est à tort. Vu du Nord, ce mont n'est qu'une série de collines, du même genre mais plus élévées que celles qui couvrent, d'une façon générale, la partie occidentale de l'île (voir notre figure ci-dessous).

Pendant que nous nous dirigions ensuite vers la côte occidentale de la Nouvelle-Guinée,

Le partie centrale de l'île Kofiau vue du Nord.

nous avons jeté le chalut dans un fond de 798 m. (Station 161). Il nous ramena, avec d'autres animaux abyssaux, plusieurs exemplaires de *Trachichthys* ainsi qu'un Céphalopode assez remarquable, qui semble être *Opisthotheutis Agassizi*, décrit par VERRIL et provenant des profondeurs des Indes occidentales. C'est là encore un document intéressant concernant l'uniformité de la faune abyssale.

La profondeur de cette station n'est pas moins intéressante à un autre point de vue. Elle tend à prouver que ce fond sous-marin est bien accidenté. Cette station se trouvait cependant entre les nombreuses îles, que nous ne tardions pas à voir après Kofiau: les îles Nusela, puis les îles Tortues. Ce sont des îles basses et plates, qui font l'impression d'îles de coraux soulevées. C'est le cas encore pour les îles situées au devant de la côte occidentale de Salawatti. Le groupe occidental de ce complexe d'îles, que la carte marine hollandaise appele les „Iles Kabu", est extrêmenent bas et plat. Il en est de même des îles „Valsch Loslos" (Fausse Loslos) et „Loslos". Je dirai en passant que Loslos de la carte marine est probablement, en réalité. „Valsch Loslos". Umat besar et les îles appelées „Gebroken Eilanden" (Iles rompues) ont le même caractère [1]).

Non loin du grand fond de 798 m., que j'ai signalé plus haut, nous naviguions en eau peu profonde. Par un fort vent de S-E, la mer, courte mais grosse, agitait une grande quantité de sable, ce qui fit rapidement passer la belle coloration bleu foncé des mers indiennes au gris-verdâtre et finalement à ce ton jaunâtre propre à nos eaux de la mer du Nord. Le ciel couvert de gros nuages, le vent violent qui, en dépit de la température de l'air (26° C.) donnait une impression de froid à notre peau habituée aux tropiques; enfin, le ton jaunâtre terne des côtes sablonneuses et basses qui se trouvaient en vue, accusaient davantage encore la ressemblance avec les côtes de notre pays.

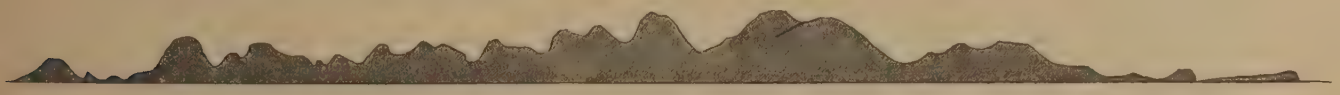
Les îles que j'ai citées se trouvent sur un banc étendu, qui unit la Nouvelle-Guinée à Misool et devient progressivement plus profond en se rapprochant de cette dernière île; il finit par atteindre 60 m. de profondeur. Dans la partie la moins profonde, du côté de la Nouvelle-Guinée, le fond du banc consiste en sable, mélangé d'argile, de coquilles de Mollusques et de quelques galets. On n'y rencontre presque pas de *Lithothamnion*, en dépit de la faible profondeur (18 mètres), à laquelle il se trouve placé. Quelques coups de drague que nous avons donnés entre „Valsch Loslos" et les „Gebroken Eilanden" ont prouvé cependant que la vie animale est très active sur ce banc, ce qui explique pourquoi l'on y pratique avec succès la pêche de l'huître perlière. Ce fait d'ailleurs s'établit avec plus d'évidence encore lorsque, le surlendemain, nous donnâmes sur ce banc, à 32 m. de profondeur, l'un de nos coups de drague les plus productifs (Station 164). A diverses reprises, notre drague resta accrochée à des pierres, ce qui fut indiqué par la haute et brusque tension du dynanomètre. Aussi nous jugeâmes prudent de ne traîner la drague que pendant vingt minutes. Elle revint néanmoins absolument pleine d'animaux: de grandes éponges, d'énormes exemplaires de *Spongodes*, de nombreux Crustacés, tel était le butin principal. Cependant des formes de plus petite taille, *Amphioxus* notamment, ne faisaient pas défaut. On se demande avec étonnement comment il est possible que, malgré la présence d'une telle foule d'animaux, les Algues manquassent com-

1) Le fait que je vais relater démontrera combien on peut, quand le temps n'est pas absolument clair, se tromper sur le caractère de ces îles plates, erreurs qui peuvent, en outre, entraîner des appréciations géologiques totalement erronées. Comme, vers la soirée, nous nous mettions à l'ancre en vue de „Valsch Loslos", je notai que cette île, que je voyais, de l'E-N-E, à une distance de huit milles marins, est plate, en même temps que j'indiquai comme couverte de collines, l'île voisine Loslos, que je voyais à une distance de dix milles marins. Or, le lendemain, le temps étant plus clair, je constatai que Loslos est aussi absolument plate; de hauts arbres, groupés d'une certaine façon, m'en avaient imposé pour des collines.

plètement. On devait, en effet, s'attendre à trouver ici cette nourriture des petits animaux, qui, à leur tour, servent de pâture à des animaux de plus forte taille.

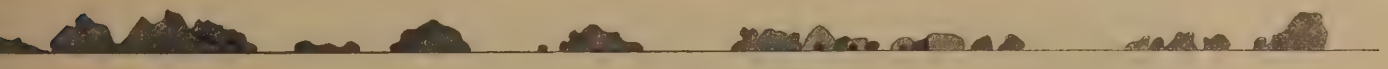
La courte visite que nous fîmes à Seget, à l'entrée du détroit de Selee (Galewo), entre Salawatti et la Nouvelle-Guinée, ne nous fournit que peu de résultats zoologiques et botaniques. Elle ne fut d'ailleurs guère plus satisfaisante au point de vue ethnographique, car les habitants de ce petit kampong détalèrent avec effroi, à notre approche. C'est qu'ils n'avaient pas la conscience tranquille. Quelques années auparavant, ils avaient pillé un navire d'Ambon, et le gouvernement néerlandais avait, à cette occasion, envoyé un navire de guerre pour châtier les coupables. Or, le „Siboga" ayant laissé tomber son ancre, la couleur du navire qui est blanche comme celle de tous nos navires de guerre, fut, pour les habitants du kampong qui redoutaient sans doute de nouvelles représailles, le signal d'une fuite désordonnée. Aussi n'avons-nous guère pu voir, de cette population, que quelques fuyards armés, qui décampaient.

En nous dirigeant vers l'île Daram, pour ainsi dire inconnue et encore appelée Pinang ou „Valsche Pisangs", nous avons navigué entre le monde de petites îles, complètement inconnues encore, qui sont situées le long des côtes E et S-E de Misool. Les profils ci-joints montrent le caractère de ces groupes d'îles. Le premier représente les „Zeven eilanden" (Sept Iles) des cartes marines hollandaises, situées à l'Est de Misool. Il a été dressé par le Commandant TYDEMAN, à une distance d'environ six milles marins, la partie moyenne du groupe étant relevée de S-O $^1/_4$ O. Notre second profil est celui d'un groupe d'îles, encore innomé, qui se



Les „Zeven-Eilanden" (Sept-Iles) à l'Est de Misol à une distance de ± 6 milles; la partie moyenne relevée S-O $^1/_4$ O.

Iles au Sud-Ouest des „Sept-Iles" vues à une distance d'environ 10 milles. L'île *a* (représentée plus grande à gauche) relevée S-O $^3/_4$ O.

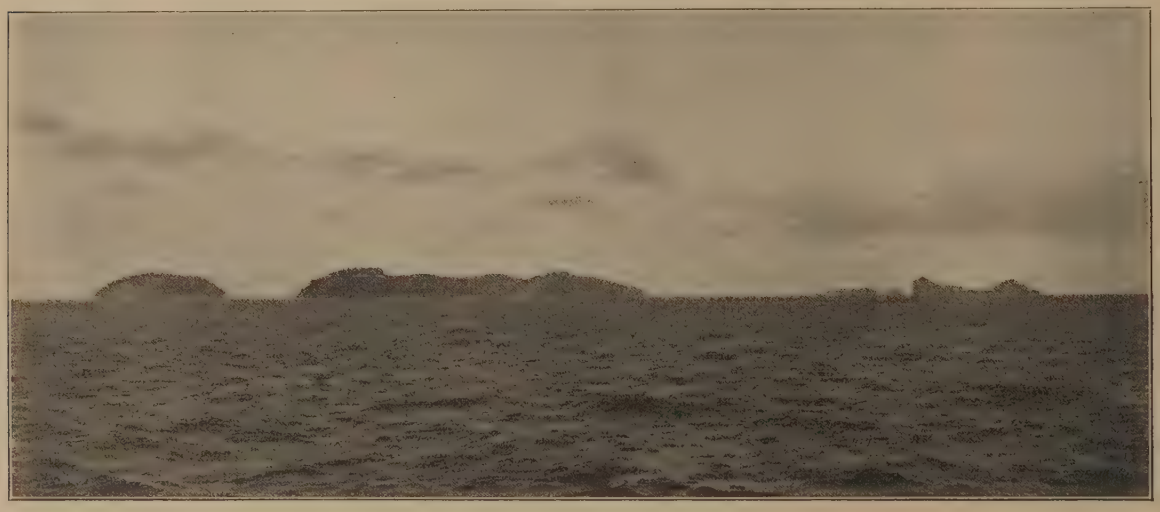


Partie septentrionale des îles à l'Ouest des „Sept-Iles", vue de l'E-N-E à une distance de ± 22 milles.

trouve au S-O des „Sept Iles"; il a été dessiné à une distance de dix milles marins. L'une des îles de ce groupe (*a*), relevée de S-O $^3/_4$ O, est représentée un peu plus grande qu'elle ne devrait l'être, afin de rendre nettement son caractère escarpé. Notre troisième profil enfin, représente, relevé de l'O-S-O et à une distance d'environ 22 milles marins, le groupe d'îles innomé, situé au S-O des „Sept Iles" et que la carte marine hollandaise indique sous la désignation „onbekend" (inconnu). Ce profil ne montre que la partie septentrionale de ces îles; la partie méridionale, qui avait le même caractère, se trouvait cachée derrière les „Sept Iles".

C'est avec intention que je publie ces profils. En effet, par leur forme bizarre, leurs contours hardis et escarpés, ces îles rappellent Jef Fam besar, qui, comme nous l'avons dit plus

haut, consiste en calcaire cristallin. Elles offrent, en outre, le même caractère que les petites îles qui entourent l'île principale Daram, ainsi que de nombreuses îles que nous signalerons sur la côte méridionale de Misool. Or, j'ai pu établir que ces dernières sont formées par du calcaire stratifié et en partie siliceux. J'ai retrouvé, en outre, la même roche sur la côte méridionale de Misool. La contrée couverte de hautes collines, qui forme la côte méridionale de Misool offre aussi une ligne bizarre avec versants escarpés, sommets et coupoles; ses parois taillées presqu'à pic rappellent les profils des „Sept Iles" et des îles voisines. Il serait pourtant trop risqué d'en conclure qu'au point de vue géologique toutes ces îles sont formées d'un même calcaire, attendu que des formes d'érosion de même espèce, dépendant du caractère de la roche, ne prouvent naturellement pas que la roche soit identique. J'ai trouvé aussi du calcaire stratifié sur l'île Sabuda (Iles Pisang), sur l'île Batu-Putih, qui est située au Sud du golfe Mac Cluer, à la côte de la Nouvelle-Guinée près de Atjatuning (Fak-Fak) et à Atjatuning même. Nous reviendrons plus loin sur cette question.

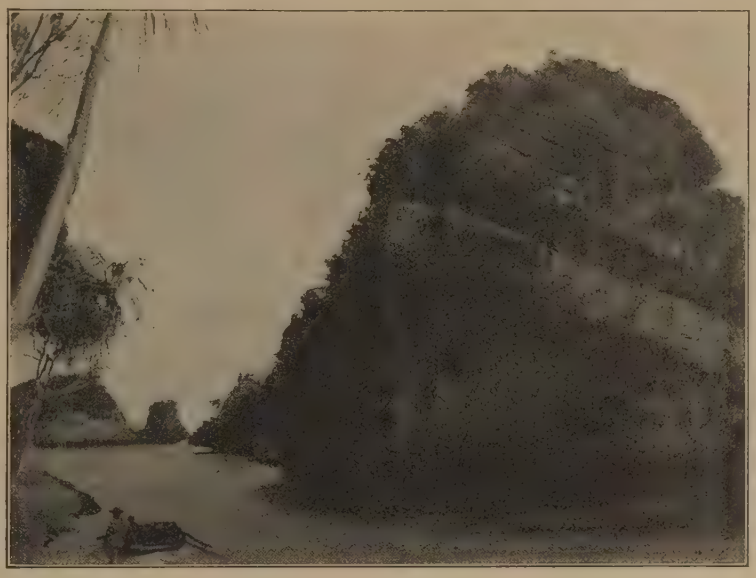


Groupe de Daram (Valsche Pisangs). Au centre l'île principale.

Si nous considérons, en outre, que dans le détroit de Bougainville, les petites îles situées entre Waigeu et l'île Ruiëb consistent aussi en calcaire stratifié — du moins examiné du navire, en passant, ce calcaire ressemblait à la roche des „Valsche Pisangs" (Iles Daram) —, alors on ne peut guère admettre qu'il s'agisse de roches calcaires identiques. Il est peu probable que dans la région immense, comprise entre Waigeu, Misool et la côte de la Nouvelle-Guinée au Sud du golfe Mac Cluer, les mêmes couches affleureraient partout à l'état d'îles. J'ajouterai encore, pour être complet, qu'à Lilintah, sur la côte méridionale de Misool, nous avons trouvé dans ce calcaire de nombreux fossiles, parmi lesquels des *Ammonites* et des *Belemnites*, qui appartiennent au Crétacé supérieur.

Le photogramme (p. 75) donne une bonne idée de l'aspect extérieur de ces calcaires. Il représente l'une des nombreuses petites îles qui entourent l'île principale du groupe de Daram (Valsche Pisangs). Je pourrais répéter ici ce que j'ai dit ailleurs concernant la structure géolo-

gique de ce groupe d'îles. Il consiste en une île allongée, affectant jusqu'à un certain point une forme semi-lunaire, étendue, d'une façon générale, du N-O au S-E et formée par un grès brun peu dur, pour autant du moins que j'aie pu l'observer. Séparées de cette île principale par un large canal, se trouvent au Nord une série de petites îles escarpées, formées de calcaire stratifié; au Sud, une île plus étendue, que je n'ai pu visiter, mais qui, vue du navire, paraissait avoir la même nature. Le calcaire stratifié présentait une inclinaison d'environ 19° vers le Nord ou vers le Sud respectivement. Cette disposition se comprendra aisément à l'aide du croquis que j'ai donné dans le Bulletin N°. 8 de l'expédition.



Calcaire stratifié d'une des petites îles qui entourent au Nord l'île principale du groupe de Daram (Valsche Pisangs).

J'ajouterai encore que la distance qui sépare de l'île principale les îles situées au Nord et au Sud de cette dernière est respectivement de 1200 m. et de 500 m. environ; enfin, d'après l'estimation du Commandant TYDEMAN, le point le plus élevé de l'île principale atteint 125 m.,

Groupe de Daram (Valsche Pisangs). Les petites îles au Nord de l'île principale.

tandis que l'île située au Sud et la plus grande des îles situées au Nord (qui est représentée sur notre photogramme) ont, comme point culminant, 84 m.

Quelques coups de drague donnés à des profondeurs de 118 m. et de 95 m. interrompirent notre voyage vers Sabuda. Parmi les animaux que nous y avons recueillis, *Rhodosoma*

mérite d'être signalé parce que nous avions aussi trouvé ce Tunicier sur le récif et que nous le ramenions maintenant d'une profondeur de 100 m. environ. Ces deux dragages eurent lieu déjà en dehors du bord du banc de la Nouvelle-Guinée, sur lequel reposent encore les Iles Daram et Sabuda. Sabuda est une île longue mais très étroite, toute tapissée de végétaux. De la côte septentrionale — la seule que j'aie pu visiter — descendent vers la mer de nombreuses petites collines, courtes mais larges et à bord arrondi, qui séparent autant de petites baies peu profondes dont le fond est sablonneux. Ces petites collines sont formées de couches très nettes de calcaire gris (voir notre figure d'une partie de la côté septentrionale). Un certain nombre de ces couches sont fortement déjetées ou ondulées et souvent leur angle, qui atteint jusqu'à 17°, est ouvert vers le Nord. Les plus épaisses d'entre elles ont 60 cm.; mais la plupart sont beaucoup plus minces et un grand nombre d'entre elles n'ont que 5 cm. d'épaisseur, parfois même moins encore. Dans ce cas, ces couches minces sont brusquement séparées par de plus épaisses, de 30 cm. par exemple. Leur composition varie aussi.

Calcaire stratifié de l'île Sabuda.

Du pont du navire en marche, j'ai pu constater que cette stratification existe également sur la côte méridionale de l'île, de même que sur les petites îles Sentjan et Tartaruga, qui sont situées au Nord de Sabuda. Il en est de même encore sur les nombreuses îles qui, disposées en une série, sont séparées, par un large détroit, de la côte méridionale de Sabuda. Elles sont réunies sous le nom d'îles Pisangs, bien que ce nom soit aussi donné au groupe tout entier.

L'île Batu-Putih. Dans le lointain la côte occidentale de la Nouvelle-Guinée.

Vue du navire du moins, la roche calcaire offrait la même coloration gris blanchâtre et était nettement stratifiée. C'est le cas aussi sur l'île Batu-Putih (= Roche blanche) et sur l'île Ekka. Nous avons pris en passant une vue photographique de Batu-Putih, que reproduit notre figure ci-jointe. Etant donné que l'on connait peu de chose concernant la structure géologique de cette région peu fréquentée, de semblables documents, sans avoir une grande importance, ne sont pourtant pas dénués de toute valeur.

Nous passions entre ces îles le 23 août, en nous rendant à Atjatuning, sur la côte occidentale de la Nouvelle-Guinée. Cette côte est couverte de collines boisées. Les collines sont disposées en séries pour ainsi parallèles, qui se succèdent vers l'intérieur des terres, en devenant de plus en plus élevées. Le petit kampong Atjatuning est situé au voisinage de Skroë et de Fack-Fack, où habite le fonctionnaire néerlandais. Il consiste en quelques maisons et un missigit délabré, toutes ces habitations étant construites sur pilotis, dans l'eau. Les résultats scientifiques de cette visite furent bien minimes. Une excursion sur les collines qui se dressent à pic au bord même de la côte, nous apprit seulement qu'un rocher calcaire s'y élève à 130 m. de hauteur.

Le kampong Atjatuning. Dans le lointain l'île Ekka.

Nous quittâmes Atjatuning pour faire une incursion dans la mer de Ceram. Comme nous avons plus tard encore exploré plus complètement cette mer, nous nous réservons d'exposer ultérieurement des considérations générales sur cette région. Le coup de drague que nous y avons donné, le premier d'ailleurs qui eût été donné dans la mer de Ceram, fut très productif. Ce dragage fut opéré à 924 m. de profondeur, pendant une grosse mer. Nous nous attendions à trouver à cette station (Station 170) 1500 m. de profondeur, attendu que la carte marine indiquait la présence d'un fond de 1495 m. au voisinage immédiat. Or, comme c'était la seule profondeur qui fût indiquée sur une étendue de plusieurs milliers de milles marins carrés,

nous nous y étions fiés. Cette indication a été fournie par un sondage exécuté, en 1890, par le navire de guerre anglais, le „Rambler", qui ramena de ce fond de la vase verte et de la boue à Globigérines. La différence de plus de 500 mètres entre notre sondage et celui du „Rambler" est une nouvelle preuve de l'inégalité du fond de l'Archipel.

Culeolus n. sp. ½ grandeur naturelle.

Au nombre des animaux recueillis, nous fûmes avant tout surpris de trouver un exemplaire géant de *Culeolus* ou d'un genre apparenté. A la page 53, nous avons déjà figuré une nouvelle espèce de *Culeolus*, dont la taille était supérieure à celle de toutes les espèces connues de ce genre. Cependant ce specimen était moins grand encore que celui dont nous parlons maintenant: son corps était long de 14 cm. et large de 10 cm.; quant à son pédicule, il avait 1 cm. de diamètre. La coloration de son manteau était brun-café. L'image, que nous donnons en demi-grandeur naturelle, a été exécutée d'après l'animal vivant. Plus intéressant encore peut-être était un exemplaire d'une Alcyonaire, qui se trouvait fixée sur une pierre. Cet animal, de couleur rouge-feu foncé, mesurait 6 cm. de hauteur et appartient sans doute à la famille des *Haimeiidae*. Pour autant que je le sache, les autres représentants de cette famille: *Haimeia*

Une nouvelle espèce de la famille des *Haimeiidae*, gr. nat.

Rhizoxenia, *Hartea* et *Monoxenia* sont des formes littorales de petite taille, qui jusqu'à ce jour n'ont été rencontrées que sur les côtes de l'Algérie, de la Mer Rouge, de l'Islande et à Drontheim.

Le soir du 26 Août, le „Siboga" se mit à l'ancre devant l'île Gisser, dans le détroit rétréci de Kilwaru, qui sépare Gisser des îles Kilwaru et Ceram-laut. L'un des motifs qui nous déterminaient à nous y arrêter, c'est que des renseignements, que m'avaient fournis précédemment de simples marins, permettaient de supposer que cette petite île est un atoll. J'ai déjà dit qu'il n'existe presque pas d'atolls dans l'Archipel indien. A ce sujet, je ne connais que les documents suivants. Le voyage de la „Gazelle" a établi avec certitude que l'île Dana (New Island), à l'extrémité méridionale de Rotti, est un récif de coraux „das vor nicht allzu langer „Zeit über das Niveau des Meeres emporgehoben wurde. Dieses Riff hat die Form eines Atolls" [1]). C'est donc pour ainsi dire un atoll fossile.

J'ai, en outre, exprimé plus haut (p. 51) l'hypothèse que le soi-disant récif de Muaras, dans la partie S-O de la mer de Celebes, rentre peut-être dans la catégorie des atolls, mais que pour l'établir de nouveaux sondages seraient nécessaires.

1) Die Forschungsreise der „Gazelle", Theil III. Th. Studer, Zoologie und Geologie, p. 199 et v. Schleinitz, Reisebericht, p. 146.

S. J. Hickson [1]) dit: „The little island of Passiac [2]), which, as may be seen by reference „to the chart, lies only about for miles from „the Ruang, was of particular interest to me. The „part above water and covered with trees is only a small arc of the rim of a large almost „ring-shaped atoll stretching out towards a very wide barrier or fringing reef on the coast „of Tagulandang." La figure 6 de Hickson fait comprendre ces dispositions.

Dans l'article intéressant de C. Ph. Sluiter [3]) sur le développement des récifs de coraux dans la mer de Java on trouve cette remarque: „In dem südlichen Theil (de la mer de Java) „finden sich aber schon mehrere ältere Riffe, welche bereits eine Atollform angenommen haben. „Auch die grösseren Insel-Gruppen, die „Agnieten-Inseln" oder „Pulu Lantjang" sind beträchtlich „ältere Riffe, welche schon sehr deutliche Atolls bilden. Es ist allerdings bei den Agnieten- „und Hoorn-Inseln nicht unmöglich, dass dort ein anderer Zustand besteht, wegen der ziemlich „plötzlich tiefen Senkung des Meeresbodens bis zu 50 Faden. Vielleicht kommt hier ein unter- „seeischer Kraterrand vor, auf welchem die Korallen sich angesiedelt haben. Leider weiss ich „über den Untergrund dieser Inseln nichts mitzutheilen". Une recherche spéciale me semble encore nécessaire pour résoudre cette question importante. J'ajouterai, enfin, que l'on trouve dans H. O. Forbes: „Am Morgen des 7. ankerten wir vor Gisser, einem blossen hufeisen- „förmigen, Kokosnuss-umsäumten Korallenatoll, welches am Ostende von Ceram sich malerisch „über die See erhebt" [4]). Tels sont les seuls documents qui, à ma connaissance, ont été fournis par des hommes compétents concernant l'existence d'atolls dans l'Archipel.

Gisser est une île de coraux plate, dont on peut faire le tour en une demi-heure. Elle consiste en sable corallien, dans lequel poussent parfaitement des Casuarinées. Au centre, une lagune, communicant avec la mer par un étroit canal, est presque entièrement à sec au reflux, qui atteint à peu près 2 m. Le fond de la lagune est abondamment couvert d'*Enalus acaroides*, dont les fruits sont récoltés avec empressement parce que l'on mange, après les avoir cuites, les graînes qu'ils contiennent. L'île est entourée par un grand récif vivant qui, au Nord et au Sud, est réuni à l'île par une large plage sablonneuse. Sur cette plage, la zone des herbes marines atteint un puissant développement. La plage du Sud, que j'ai explorée, présente une riche végétation d'algues: *Sargassum*, *Turbinaria*, *Laurentia*, *Eucheuma*, *Halimenia*, *Spiridea* et diverses espèces de *Caulerpa* y constituent, avec d'autres formes encore, un épais tapis d'Algues, qui se découvre plus ou moins à marée basse. Ce phénomène, qui est habituel sur les côtes européennes — si l'on fait naturellement abstraction de la nature des espèces que l'on rencontre — est tout à fait inaccoutumé dans l'Archipel indien. Il doit être occasionné par des circonstances bien spéciales. Le courant très violent, qui règne dans le détroit de Kilwaru, ne peut en être la cause unique.

Comme il fallait s'y attendre, la faune du récif est très riche. Etant donné que divers zoologistes d'Europe se sont déjà rendus dans l'Archipel indien pour étudier la faune marine, je me permettrai d'attirer sur Gisser l'attention des visiteurs futurs. Je l'ai dit déjà, cette île

1) S. J. Hickson. A naturalist in North-Celebes. London 1889, p. 44.

2) C'est l'île Passigi de la carte marine hollandaise; elle se trouve à l'Est de la grande île Tangulandang, dans la série des îles situées entre le Nord de Celebes et les îles Sangi.

3) C. Ph. Sluiter. Natuurkdg. Tijdschr. v. Nederl. Indië. Bd. XLIX. 1889. p. 378.

4) H. O. Forbes. Wanderungen eines Naturforschers im malayischen Archipel. Jena 1886. II. p. 21.

se trouve en face des îles Kilwaru et Ceram-laut. Le reflux, qui atteint 2 mètres, ce qui est beaucoup pour l'Archipel indien, met aussi à découvert des récifs étendus, qui se prolongent jusqu'à l'île Goram et qui, différent par leur situation, par les courants et par la nature du fond, offrent sans aucun doute des conditions d'existence très différentes aux animaux. L'île Gisser elle-même, en dépit de son exiguïté, est un centre important pour les échanges commerciaux entre la Nouvelle-Guinée et les commerçants chinois, arabes et ceramésiques. La population compte de nombreux pêcheurs expérimentés, ce qui est aussi un facteur important pour le zoologiste désireux de séjourner longtemps en un même endroit pour s'y livrer à des études scientifiques.

Conformément à notre programme, nous consacrâmes la semaine suivante à poursuivre l'étude de la mer de Ceram, qui avait déjà débuté si favorablement.

Suivant l'usage hollandais, sous le nom de mer de Ceram j'entends le bassin allongé qui, commençant entre les îles Sula (Xulla) et l'île Buru, est délimité au Sud, par les îles Ceram, Kefing, Gisser, Ceram-laut et Goram. Au Nord, il est borné par Obi major et les nombreuses petites îles situées entre cette grande île et l'île Misool. Plus loin encore, la limite du bassin se continue le long de la côte occidentale de la Nouvelle-Guinée. C'est donc un bassin allongé qui, après avoir décrit un arc vers le S-E, se continue sans limite avec la partie septentrionale de la mer d'Arafura. Ses communications avec la mer de Banda, avec la mer d'Halmahera et avec le Passage des Moluques constituent des problèmes océanographiques importants, dont nous nous occuperons ultérieurement d'une façon détaillée. La partie de la mer de Ceram située au Nord de Buru et de Ceram est connue depuis longtemps sous le nom de Passage de Pitt; c'est la voie officielle vers la côte N-O et la côte septentrionale de la Nouvelle-Guinée et, comme telle, elle est souvent fréquentée par les navigateurs. Mais au point de vue scientifique nous n'en connaissons que très peu de chose. Nos connaissances se bornent à quelques sondages qui ont été pratiqués notamment dans la partie occidentale de la mer de Ceram, ainsi qu'à des déterminations thermométriques des couches d'eau, que la „Gazelle" y a faites en trois endroits. Au point de vue zoologique, pas plus qu'au point de vue algologique, on ne connaissait rien, ni de cette mer, ni de ses côtes. Nos recherches ont établi que la mer de Ceram est un bassin profond, présentant des fonds de 4000 m., sauf dans ses parties centrale et orientale où ses plus grandes profondeurs atteignent au maximum 2000 m. environ. Le fond du bassin, dans les endroits les plus profonds, est constitué par une vase bleuâtre ou gris-verdâtre; dans les fonds qui ne dépassent pas 2000 m., c'est le ton gris qui prédomine, et il devient gris-jaunâtre dans les fonds moindres encore. C'est donc „l'argile bleue" officielle, propre à la mer profonde, dont le fond est d'origine terrigène. Cependant un examen même rapide nous apprit que cette argile renferme aussi des Globigérines et d'autres coquilles de Rhizopodes. Mais ce qui nous surprit absolument, c'est le résultat de notre sondage à la Station 177, à 1633 m. de profondeur, non loin d'un sondage indiqué sur la carte marine hollandaise comme ayant donné 1211 m., et que nous désirions contrôler. Ce sondage plus ancien portait la mention: „vase". Or, comme notre sonde ne ramenait que quelques fragments de „pierres", je décidai qu'on emploierait, non pas le chalut, mais la drague. Ce fut un bonheur car la drague ne tarda pas à rester accrochée et ce n'est qu'avec peine qu'elle se dégagea

peu à peu. Sur ces entrefaites, le navire avait parcouru environ 3 milles marins dans la direction E-N-E, et la drague ne devint en fait libre qu'à 1304 m. de profondeur. En d'autres termes, la profondeur s'était réduite progressivement de 1633 m. à 1300 m. Mais ce qui nous étonna bien plus, c'est la nature du fond. Le sac de la drague était rempli de pierres de volume très divers jusqu'à celui du poing, et toutes ces pierres étaient couvertes d'une couche plus ou moins épaisse de peroxyde de manganèse. Ces pierres étaient des fragments de coraux d'espèces littorales, usés par frottement et devenus partiellement tendres sous le manteau de manganèse qui les recouvrait et dont on pouvait les dégager. Leur origine est énigmatique pour moi, car les côtes de Ceram et de Misool sont éloignées de près de 30 milles marins et, d'autre part, on ne connaît aucun haut-fond dans cette région. D'ailleurs ces fragments de coraux devaient se trouver là depuis longtemps déjà, de même que quelques dents de Squalides, qui s'y trouvaient mêlées et étaient aussi couvertes de manganèse; car ce dépôt a nécessairement dû exiger un long espace de temps pour se faire. Ce pourrait être l'indice qu'antérieurement le fond était soulevé et qu'à cette époque la couche d'eau qui le recouvrait était assez minime pour que des Coralliaires côtiers pussent s'y développer.

Au demeurant, ce coup de drague ne fournit rien de remarquable au point de vue zoologique. Mais d'autres dragages pratiqués à 1914 m., à 835 m., et surtout celui que nous opérâmes à 567 m. de profondeur donnèrent de bons résultats. Comme poissons abyssaux, indépendamment d'espèces du genre *Macrurus* et d'autres formes habituelles, la drague ramena *Anoplogaster*, *Alepocephalus* et un nouveau *Synaphobranchus*, mesurant 70 cm. de longueur. Nous obtînmes, en outre, des *Umbellula*, des *Gorgonides*; parmi les Holothuries, signalons *Colochirus*, *Mesothuria*, dont deux espèces nouvelles; enfin, une nouvelle espèce de *Bathyplotes*, etc.

Outre l'exemplaire géant de *Culeolus* déjà cité, la drague ramena plusieurs petites espèces de *Culeolus*. Dans un coup de filet où les Mollusques étaient nombreux, se trouva notamment aussi un *Platymaja* et d'autres Crustacés intéressants. Nous devons donc considérer comme riche la faune abyssale de cette mer.

Calcaire stratifié du Crétacé supérieur, à la côte méridionale de Misool.

Nos recherches furent aussi couronnées de succès sur le récif de Waru, à la côte N-E de Ceram. J'appris que les indigènes y pêchent les Vers connus sous le nom de „Palolo", comme on le fait à Banda et à Ambon, ainsi que nous le dirons plus loin. On affirme que cette Annélide se rencontre, dans cette région, en vive eau, pendant les nuits obscures du mois de mars et parfois même de février. Connu sous le nom de „Laür", cet animal est pêché à la lueur de torches.

Parmi les autres points des côtes de cette partie de la mer de Ceram, nous avons encore exploré Lilintah, sur la côte méridionale de Misool, l'extrémité N-O de l'île Ceram et l'île Kelang. Notre but était, en toute première ligne, de collectionner, même rapidement, des échantillons de roches. A ce point de vue, notre séjour à Lilintah fut couronné de succès. Nous y trouvâmes le calcaire stratifié qui contient *Ammonites* et *Belemnites* du Crétacé supérieur, dont il a été question plus haut. C'était la première fois que l'on trouvait des couches crétacées aussi loin à l'Est de l'Archipel. Le photogramme ci-joint (p. 81) permettra de se rendre compte de la nature de la localité.

Notre visite à l'île Kelang avait pour but de rechercher des specimens de ces fossiles. On lit, en effet, dans Rumphius [1]): „In 't bochtje Langoy op Taljabo is een moerassige brakke rivier, aan welkers mond men op strand vind de steene Vingers, t'eenemaal gefatsoeneerd gelijk een *Belemnites* of *Dactyli Idaei*, in 't Gemmarium van Boëtius afgeteikend....." Il raconte qu'on trouve aussi ces *Belemnites* sur l'île Kelang en même temps que d'autres pierres ressemblant à une „*Carina Nautili*".

N'ayant pas d'indications plus précises sur l'endroit où ils ont été trouvés, nous ne sommes pas parvenus à recueillir les fossiles que nous cherchions, à l'île Kelang, pendant les quelques heures que nous avons pu consacrer à cette recherche. Nous ajouterons que nous n'avons pas pu en chercher sur l'île Taliabu, une des îles Sula. Mais il est heureux que R. D. M. Verbeek ait trouvé, à Taliabu et à Mangoli, des *Ammonites* et des *Belemnites*, qui appartiennent au Jurassique. Les anciennes données de Rumphius se sont donc pleinement confirmées. C'est aussi ce qui détermina le Professeur Böhm à visiter récemment ces îles, jusqu'ici complètement négligées.

Avant d'aborder à l'île Kelang, nous avions encore visité la baie de Kawa à la côte N-O de Ceram. Au point de vue zoologique et algologique les résultats ont été peu satisfaisants. L'intérêt principal qui s'attache pour nous à l'exploration de cette baie, c'est que 26 jours après notre visite, le point même du rivage où nous avons séjourné pour réunir des collections, a disparu dans la profondeur de la mer avec 9 hommes qui s'y trouvaient, lors du tremblement de terre qui eût lieu dans l'île Ceram, le 29 Septembre 1899, et qui fut accompagné d'éboulements de la côte et d'ondes de marée locales, qui coûtèrent la vie à 3000 hommes.

Le 4 Septembre, le „Siboga" entrait dans le port d'Ambon, pour faire du charbon. Nous y trouvions en même temps notre correspondance, événement doublement heureux, si l'on songe que depuis plus d'un mois nous n'avions plus eu de nouvelles d'Europe et que nous ne devions plus en recevoir qu'à Ternate. Il est vrai que ces dernières nouvelles étaient déjà vieilles de deux mois.

On comprend que dans un compte-rendu de voyage aussi succinct que celui que j'écris, il n'y ait rien de bien particulier à signaler concernant Ambon. Depuis l'époque de Rumphius, Ambon est, pour ainsi dire, devenu une localité classique pour la zoologie marine. Les recherches de Bleeker, de Bickmore, de Pictet et Bedot; celles de Semon et autres encore; puis, les expéditions du „Challenger" et de la „Gazelle", qui y firent un court séjour, ont veillé à

1) G. E. Rumphius. D'Amboinsche Rariteitskamer. Amsterdam. 1705. p. 254.

ce qu'Ambon ne tombât pas dans l'oubli. Je signalerai seulement que, trois fois au cours de notre expédition, nous avons séjourné à cette importante station de ravitaillement du charbon, que nous y avons chaque fois réuni des collections sur les récifs et dans le port et que, chaque fois aussi, nous y avons reçu l'aide la plus amicale des fonctionnaires et des autres habitants.

Notre expédition devait maintenant s'occuper du mode de communication de la mer de Banda avec la mer de Ceram, et de celle de la mer de Ceram avec le Détroit ou Passage des Moluques (Mer des Moluques), qui, à son tour communique avec le Pacifique, même par ses couches d'eau les plus profondes, ainsi que l'a prouvé l'expédition du „Challenger". Au sujet de cette communication divers problèmes s'offraient à résoudre.

Si l'on s'en rapporte à la carte des fonds de l'Archipel publiée par BERGHAUS [1]) la mer de Banda, à partir d'une profondeur de 500 m., serait complètement fermée au Nord, du côté de la mer de Ceram. En d'autres termes, les couches d'eau de la mer de Banda situées à plus de 500 m. de profondeur seraient dépourvues de toute communication avec le Pacifique. On trouve la même indication sur la carte des fonds de l'Archipel la plus récente, celle qu'a publiée SCHUILING [2]). Cela résulte, d'une part, de ce que ces cartes représentent le Détroit de Manipa, qui sépare les îles Buru et Ceram, comme ayant une profondeur de 500 m. et, d'autre part, de ce qu'elles indiquent que Buru est unie aux îles Sula (Sula Besi) par un plateau qui ne siège qu'à 200 mètres de profondeur.

Mais il convient de faire remarquer que cette manière de voir est en contradiction avec celle de KRÜMMEL [3]). La carte plus ancienne de cet auteur représente, il est vrai, de la même façon le Détroit de Manipa, auquel elle attribue une profondeur de 500 brasses (900 m.); mais KRÜMMEL indique, d'autre part, que la mer de Banda communique avec la mer de Ceram, entre Buru et Sula Besi, par des profondeurs atteignant jusque 2000 brasses (3660 m.). Comme KRÜMMEL fait, en outre, communiquer la mer de Ceram avec le Détroit des Moluques et, par conséquent, avec le Pacifique, par des profondeurs atteignant jusque 1000 brasses (1830 m.), il en résulte que, d'après lui, la mer de Banda communique avec le Pacifique par des fonds de plus de 1600 mètres même, ce qui, comme nous l'avons dit plus haut, est la profondeur critique à laquelle commence la température minima de la mer de Banda. Cela paraît être aussi l'opinion de VIVIEN DE SAINT-MARTIN et SCHRADER, qu'ils expriment sur leur carte de l'„Archipel Asiatique" [4]). Je dirai en passant que nos sondages prouvent l'exactitude de l'opinion de KRÜMMEL. Si les cartes des fonds qui ont été publiées postérieurement à la carte de KRÜMMEL sont inexactes à ce sujet, c'est que sur ces entrefaites des sondages, dont je démontrerai la complète futilité, avaient été exécutés.

Le „Siboga" s'occupa d'abord d'opérer des sondages dans le Détroit de Manipa. Ils démontrèrent qu'entre Buru et Ceram règne une crête, portant les îles Manipa et Kelang. Sur cette crête, nous avons sondé de l'Ouest à l'Est 1067 m., 940 m. et 1195. Il se pourrait même qu'en certains endroits elle soit moins profonde encore; mais en tout cas elle est extrêmement étroite.

1) H. BERGHAUS. Physikal. Atlas. Gotha 1892. Karte n°. 25.
2) R. SCHUILING. Tijdschr. Aardrijkskdg. Genootsch. Ser. 2. V. 1888. Kaart IV.
3) O. KRÜMMEL. Zeitschr. f. wissenschaftl. Geographie. III. 1. 1882.
4) VIVIEN DE SAINT-MARTIN et SCHRADER. Atlas universel. Carte n°. 56. Paris. Hachette & Cie.

Dans le Détroit de Manipa, se trouve donc une barre, qui sépare, l'une de l'autre, les mers de Banda et de Ceram. Toutefois, contrairement à ce que l'on a prétendu, cette barre ne règne pas dans toute l'étendue N-S du détroit, à une profondeur d'environ 500 m.; mais elle est extrêmement étroite et située à une profondeur de 900 à 1000 m. environ. Un fait qui permettra de se rendre compte de son étroitesse, c'est que nous avons sondé 4296 m., à 10 milles marins au Sud du point où a eu lieu notre sondage de 940 m.

On se rappellera qu'en parlant de la mer de Savu, nous avons dit précédemment que les profondeurs de cette mer communiquent avec celles de la mer de Banda. Mais, du côté de l'Indique, le „Siboga" a trouvé fermées ces couches d'eau profondes. Notre expédition a démontré, en effet, la présence, à 1400 m. de profondeur environ, d'une barre régnant entre Sumba et Savu, de telle sorte que les couches d'eau froides de l'Indique situées à plus de 1400 m. ne peuvent entrer dans la mer de Savu, ni, par conséquent, dans la mer de Banda. En d'autres termes, le „Siboga" a prouvé, contrairement aux opinions défendues auparavant, que les couches d'eau de la mer de Banda qui ont la température minima ne communiquent nullement avec l'Indique. Restait donc la question de savoir si elles communiquent avec le Pacifique. Nous l'avons dit, d'après les cartes de Berghaus et de Schuiling, cette communication n'existerait pas, tandis qu'elle existe, au contraire, d'après la carte, plus ancienne, de Krümmel et la carte récente de Vivien de Saint-Martin et Schrader.

Nous avions donc à trancher cette question. Dans ce but, après avoir franchi le Détroit de Manipa, nous exécutâmes, tout d'abord, 9 sondages dans la partie occidentale de la mer de Ceram, parce que cette partie était pour ainsi dire inconnue. En nous dirigeant vers Sanana, sur l'île Sula-Besi, nous avons opéré 3 sondages, dont l'un (Station 190) nous indiqua 4082 m., la plus grande profondeur qui ait été signalée jusqu'à ce jour dans la mer de Ceram. Or, la température du fond était de 3°,2 C; elle correspondait donc à la température de la mer de Banda. Ce fait démontrait clairement que la mer de Ceram devait être fermée du côté du Pacifique, à une profondeur de 1600 m.

La mer de Ceram communique avec le Pacifique par deux voies différentes. D'une part, indirectement par l'intermédiaire de la mer de Halmahera. Mais il a été établi précédemment (p. 29) que la plus profonde des mises en communication de la mer de Halmahera avec le Pacifique est le Passage de Djilolo et atteint tout au plus 1000 m. environ. Il ne restait donc plus pour la mer de Ceram que sa communication avec le Détroit des Moluques, attendu que ce passage est en communication ouverte, même pour ses couches d'eau les plus profondes, avec le Pacifique. Quatre sondages furent donc exécutés par nous dans le passage entre Lisamatula (l'une des îles Sula) et l'île Obi Major, sondages dont la position est indiquée par notre carte. D'accord avec les sondages opérés avant nous, ils démontrèrent, comme il fallait s'y attendre, qu'entre Lisamatula et Obi Major existe une barre qui, à partir d'une profondeur de 1600 m. environ, sépare la mer de Ceram de l'Océan pacifique.

Mais restait encore la question de savoir comment se comporte la communication de la mer de Ceram avec la mer de Banda. Puisqu'il était établi que le Détroit de Manipa ne constitue qu'une mise en communication peu profonde, il ne restait à explorer que le large passage interposé entre les îles Buru et Sula-Besi. D'après Berghaus et Schuiling, il n'aurait

que 200 m. de profondeur. Or, nous y avons sondé 4113 m. (Station 198); non loin de la côte même (Station 201) notre sonde nous indiqua encore 2693 m. Enfin, par économie de temps, nous n'avons pratiqué entre ces deux stations qu'un seul sondage (Station 199), que nous n'avons mené que jusqu'à 2000 m.

Buru et les îles Sula sont donc séparées par une énorme profondeur. Mais ce n'est pas tout: ce grand fond se prolonge loin à l'Ouest, dans la direction de Celebes (Buton). Ce résultat était absolument inattendu. En effet, sur la carte marine hollandaise de cette partie de l'Archipel se trouve indiquée une série de sondages pratiqués, entre Buton et le voisinage de Sula-Besi, à des intervalles de 20 milles marins environ. Or, ces sondages indiquent des profondeurs de 55 à 120 brasses, la mention de la nature du fond portant „pierres et sable". Il devait donc manifestement se trouver là un immense banc, unissant Celebes aux îles Sula et peut-être même à l'île Buru. Ce fait était important au point de vue zoogéographique. De plus on comprend que l'existence d'un tel banc continu, dont la nature du fond était tout à fait extraordinaire pour l'Archipel, devait séduire et engager à y faire des opérations de dragage. Aussi, dès le début, l'exploration de ce banc fit-elle partie de notre programme. Mais tous ces projets n'étaient qu'un beau rêve. Nous ne parvînmes à rien trouver des faibles profondeurs indiquées sur la carte. Au contraire, là où nous devions nous attendre à rencontrer 108 m. de profondeur, notre fil de sonde descendit à 4892 m. et nous ne touchions pas encore le fond! Nous fiant, en effet, aux indications de la carte, nous n'avions pas songé que nous pourrions trouver des profondeurs aussi considérables et nous n'avions pas placé sur la machine à sonder le cylindre qui portait notre long fil.

Cette série de sondages fantaisistes a été fournie par le navire allemand „Carl" [1]) et la carte marine anglaise ainsi que la carte de Vivien de Saint-Martin et Schrader avaient eu la prudence de n'en pas accepter les résultats.

La profondeur de plus de 4892 m., que nous venons de signaler, nous a été fournie par un sondage opéré à mi-distance entre Buru et Celebes. Il eût été intéressant de poursuivre l'exploration de cette région; mais nous avions déjà consacré beaucoup de temps à ces sondages et notre expédition était, avant tout, biologique. Nous dûmes donc nous contenter d'avoir établi que les grands fonds de la mer de Banda se prolongent au Nord, entre Celebes et Buru, ce qui démontre qu'il existe une large et profonde communication entre la mer de Banda et la mer de Ceram. Or, puisque la mer de Ceram et le Détroit des Moluques sont en communication entre les îles Sula et Obi Major jusqu'à la profondeur critique de 1600 m., et que le Détroit des Moluques est pour ainsi dire une dépendance du Pacifique, il en résulte que les couches d'eau de la mer de Banda qui siègent à 1600 m. de profondeur sont aussi en communication avec le Pacifique. C'est précisément ce qu'il s'était agi de prouver.

On comprendra aisément la signification de ces faits en jetant un coup d'œil sur le diagramme ci-joint, qui représente une coupe qui, partant du Détroit des Moluques, traverse le passage entre Obi Major et Lisamatula, la mer de Ceram, le Détroit de Manipa, la mer de Banda,

---

1) Ces données ont été publiées dans Ann. der Hydrographie und maritimen Meteorologie, XIII, 1885. On comprend qu'elles aient été indiquées, à partir de cette époque, sur les cartes marines hollandaises et que Niermeyer ait attiré l'attention sur elles. (Tijdschr. Ned. Aardrijkskdg. Gen. 2. Serie III, 1886, p. 487).

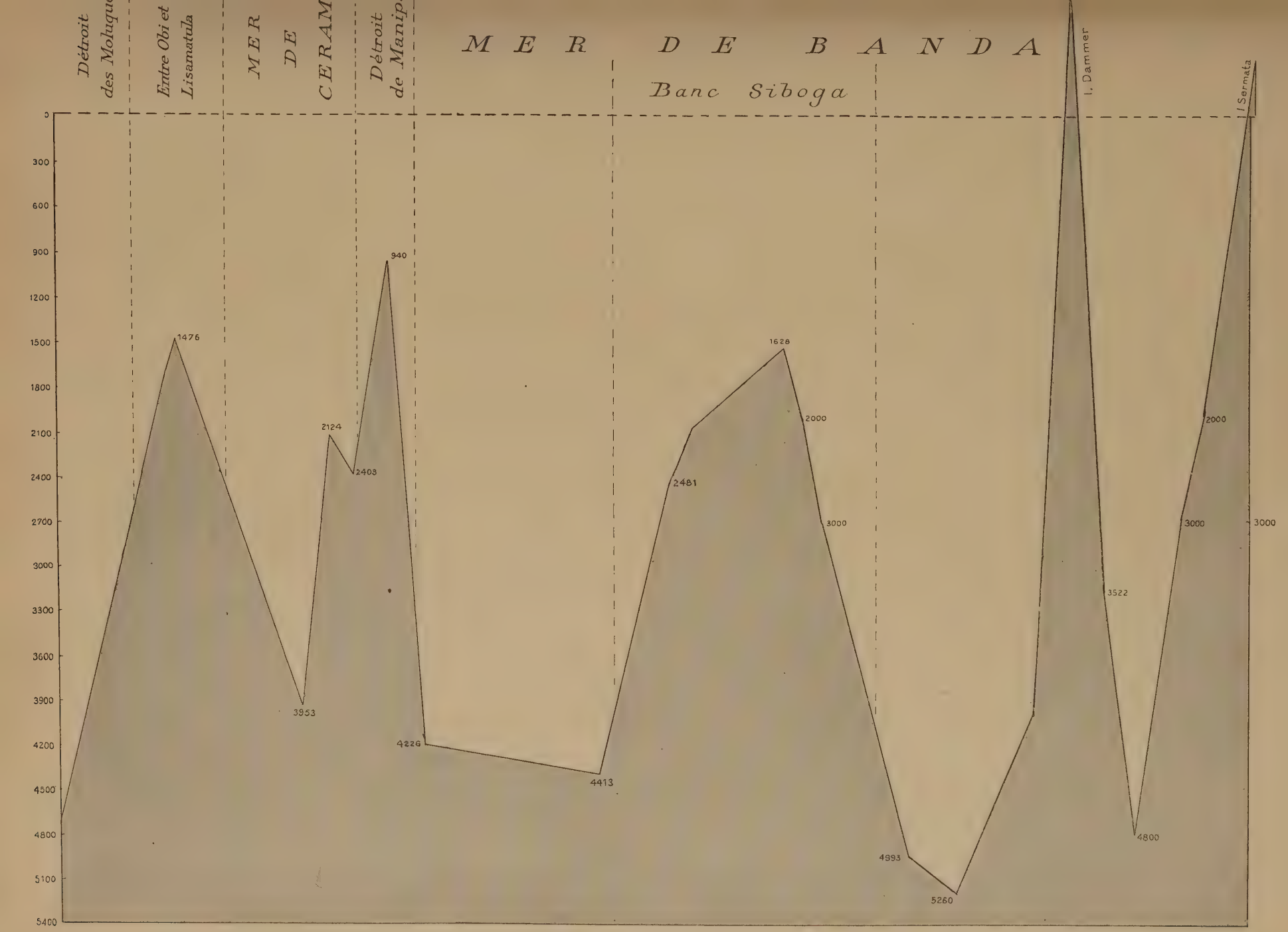


Diagramme d'une coupe menée depuis le Détroit des Moluques jusqu'à l'île Sermata, à trav rs les mers de Ceram et de Banda et les détroits qui unissent ces mers.

pour aboutir à l'île Sermata, située à la limite méridionale de cette mer. Cette coupe passe par la partie la moins profonde du Détroit de Manipa. Ce diagramme n'a qu'une valeur schématique.

Ce fait est encore important à un autre point de vue. Dans leur récent ouvrage sur la faune de Celebes, P. et F. Sarasin admettent qu'à l'époque pliocène un pont s'est formé, qui unissait Celebes avec les îles Sula, et spécialement avec Sula-Besi et Buru. Postérieurement à l'époque pliocène, ce pont aurait été de nouveau submergé, après avoir servi à l'échange d'animaux entre Celebes et les Moluques. A la même époque aussi, Buru aurait été reliée à Ceram, et de cette île s'étendait alors un massif de terre, comprenant Ambon, les îles Uliasser, Banda et les groupes d'îles Goram et Watubela. A ce sujet, la carte 2, p. 134, de MM. Sarasin concorde exactement avec la carte de Berghaus, si l'on suppose ce fond de la mer surélevé de quelques centaines de mètres. Or, nous savons maintenant, que cette carte de Berghaus est inexacte, attendu qu'entre les îles Sula et Buru existe une mer profonde, avec des fonds de plus de 4 kilomètres. Nous démontrerons plus loin que les cartes des fonds actuelles sont également erronées en ce qui concerne la partie de mer interposée entre Banda, Ceram et les îles Goram et Watubela. Au lieu d'être peu profonde, cette partie de mer atteint une profondeur énorme, de plus de 5 kilomètres.

Ces résultats de l'expédition du „Siboga" étaient connus de MM. Sarasin; mais ils n'y voient qu'une apparente difficulté océanographique et admettent, par exemple, comme certain le pont entre Sula et Buru. Malgré toute mon admiration pour les travaux méritoires de ces auteurs, il ne faut pas, à mon avis, en se basant uniquement sur des données relatives à la distribution géographique *actuelle* des animaux et en dépit de tout ce qu'elles comportent d'aléatoire et d'incomplet, prendre aussi légèrement des faits océanographiques. Si l'on suit MM. Sarasin, on en arrive à conclure qu'après l'époque pliocène ont dû se former des profondeurs de plus de 5 kilomètres là où antérieurement existait une terre. Un mouvement de terrain occasionnant un affaissement de plus de 4 kilomètres, comme c'eût été le cas par exemple entre Sula et Buru, ne pourrait avoir été purement local; il aurait dû intéresser une région plus étendue. Or, si l'on observe que de toute la mer de Ceram c'est précisément la partie occidentale, entre Sula et Buru, qui est de beaucoup la plus profonde, tandis que vers l'Est cette mer devient peu profonde, on doit alors logiquement, à mon avis, admettre que la mer de Ceram tout entière se serait formée à une époque postérieure au Pliocène. Ce n'est pas ici le lieu de discuter davantage ce problème de géologie — de géologie dynamique même. Néanmoins j'ai cru devoir exprimer l'opinion que parmi les savants il en est qui ne suivront pas MM. Sarasin, quand ils supposent que ces parties de mer profondes, telles que la partie occidentale de la mer de Ceram et la partie N-E de la mer de Banda, ne se sont formées que postérieurement au Pliocène et se sont ainsi affaissées localement à des profondeurs qui dépassent de loin les plus hautes montagnes de l'Archipel.

Indépendamment de ces recherches océanographiques, nous avons encore pêché à l'aide des filets à plankton et nous avons étudié la faune côtière de Sanana, sur Sula-Besi, ainsi que celle de la baie de Bara sur l'île Buru. La faune côtière de Sanana est particulièrement riche et variée. Cela peut bien tenir à la configuration du récif. A Sanana, la côte forme une baie. Le récif suit la ligne des côtes, mais de telle sorte qu'il s'avance fortement des deux côtés, à l'entrée de la baie, en la rétrécissant beaucoup. Etant donné que dans la baie ne débouche (au Sud)

qu'un ruisseau insignifiant, ce ruisseau ne peut être la cause pour laquelle la baie ne se remplit pas complètement de coraux. Les coraux, finalement mêlés à du sable, n'atteignent qu'à une profondeur d'environ 7 à 12 m.; plus bas, se trouve de la vase. Elle recouvre tout le fond de la baie qui, par places, est au maximum profonde de 32 m., mais qui en général est beaucoup moins profonde. Le courant de marée, qui joue un rôle important dans le dépôt de cette vase, est peut-être la seule cause pour laquelle la baie n'est pas oblitérée par des coraux de récifs.

Nous avons ensuite longé l'île Wowoni pour nous engager dans l'intéressant détroit de Buton, entre l'île Buton et l'île Muna. Comme observation d'ordre zoologique, qu'il me soit permis de ne mentionner que le fait suivant, à titre de curieux intermède. Dans une partie un peu plus large du détroit, en face de Lohio, alors que la mer était unie comme une glace, nous nous sommes trouvés, le 21 septembre, au milieu d'une bande de Squalides et de Raies de très grande taille. Ces animaux jouaient en nageant de-ci de-là, les Raies ondulant à la surface de l'eau, tantôt sur le dos, tantôt sur le ventre. Ils circulaient ainsi autour du navire, surtout les Squalides. Quelques-uns d'entre eux heurtèrent même la coque du navire, ce qui me permit de reconnaître que c'étaient des exemplaires de *Rhinodon typicus*. Quant aux Raies, qui se tenaient un peu plus éloignées de nous, elles appartenaient au genre *Dicerobatis*. Toutes les tentatives que nous fîmes pour en capturer quelque exemplaire demeurèrent infructueuses: les individus blessés plongeaient aussitôt. C'est d'autant plus regrettable que *Rhinodon typicus* est peu connu. Le premier exemplaire a été pêché à Capetown et décrit par SMITH [1]) (1849). Un autre specimen a été capturé aux Seychelles où il paraît être assez commun. HALY [2]) a signalé que ce requin géant, qui peut atteindre jusque 16 m. de long, a aussi été observé sur la côte occidentale de Ceylan. GÜNTHER et CHIERCHIA [3]) mentionnent l'existence de ce poisson — l'un des plus gigantesques parmi les poissons actuels — dans le Golfe de Panama et au voisinage de la côte pacifique de l'Amérique du Sud.

C'est en sortant du détroit de Buton pour nous diriger vers Saleyer que nous pratiquâmes nos premières pêches dans cette partie occidentale de la mer de Banda; elles furent effectuées à des profondeurs atteignant jusqu'à 1886 m. (Stations 208, 210[a] et 211). Mais étant donné que nous en avons plus tard opéré de nombreuses, à l'aide de filets de fond et à diverses profondeurs, dans la mer de Banda, je me réserve de relater plus loin, dans leur ensemble, les résultats qu'elles nous ont fournis. En faisant route vers l'île Saleyer, nous abordâmes à l'île Kabaëna. Cette île étant peu connue, je chercherai, à l'aide d'un profil, à donner une idée du caractère de ses montagnes. Au voisinage de Kabaëna, comme nous avions pris au grapin un grand exemplaire de *Carcharias glaucus* et que l'animal

L'île Kabaëna vue du Sud, à une distance d'environ 17 milles marins.

1) SMITH, Illustr. of Zoology of South-Africa. Pisces 1849.
2) HALY, Ann. and Mag. of Nat. Hist. (5) XII.
3) CHIERCHIA et GÜNTHER. Nature. London 1884. N°. 772. pag. 365.

était déjà à moitié retiré de l'eau, trois exemplaires du poisson *Naucrates ductor*, le „pilote de requin", évoluaient sans cesse autour de la queue du captif. Nous tentions, sans y réussir, de les prendre à l'aide d'un petit filet à la main; en vrais „pilotes" ils ne se sauvèrent pas et nous finîmes par nous en saisir avec un filet vertical de HENSEN. C'est un trait de remarquable dévouement au requin qu'ils accompagnaient.

C'était la seconde fois que nous nous approchions de l'île Saleyer en venant de l'Est. En Mai déjà, le „Siboga" avait opéré des sondages dans cette région, au Sud-Est et à l'Est de l'île. Nous désirions en compléter la série, afin d'acquérir des données plus complètes sur le relief du fond, dans cette partie de l'Archipel. Si, d'une façon générale, l'Archipel est une région du globe qui, dans le cours de son histoire, a été soumise à des affaissements, cela est particulièrement vrai pour la région du Sud de Celebes et de Saleyer, où des changements de niveau ont eu lieu jusqu'à l'époque néogène.

A. WICHMANN [1]) a exposé récemment que le Golfe de Boni a dû sa formation à un affaissement du sol et que cette dislocation s'est étendue plus au Sud, entraînant aussi la moitié orientale de Saleyer. Cette moitié orientale s'est alors simplement rompue, détachée, de telle sorte que la côte orientale actuelle de l'île se trouve dans le prolongement de la côte de Celebes qui délimite à l'Ouest le Golfe de Boni.

La constitution aussi bien que la forme de l'île Saleyer plaident en faveur de cette manière de voir. A. WICHMANN [2]) a déjà donné une esquisse de la forme de l'île. Notre photogramme de l'île, vue du Sud, la fera mieux comprendre encore. Il montre qu'elle s'aplatit vers l'Ouest, où apparaissent, sur une grande étendue, des calcaires coralliens néogènes, présentant très nettement le caractère de bancs de coraux mis à sec. La partie orientale de l'île est formée par des roches éruptives récentes, taillées à pic le long de la côte orientale. Le calcaire corallien n'y fait pas défaut non plus. C'est ainsi que R. D. M. VERBEEK en a tout récemment observé, même jusqu'à 312 m. d'altitude. Mais ces couches de calcaire corallien n'ont qu'une faible étendue, attendu que la côte orientale de l'île est abrupte. Cette disposition est bien en harmonie avec l'hypothèse, d'après laquelle le sol se serait aussi affaissé dans cette région. G. W. EARLE a déjà invoqué ce fait pour faire rentrer aussi Saleyer dans son „great asiatic bank" et considérer cette île comme la limite orientale de ce banc. R. D. M. VERBEEK [3]) fait aussi ressortir que sur la côte

L'île Saleyer vue du Sud.

1) A. WICHMANN. Die Binnenseen v. Celebes. PETERMANN's Mittheil. 1893.
2) A. WICHMANN. Petrograph. Studien üb. d. Ind. Arch. II. Natuurkdg. Tijdschr. voor Ned. Indië. LIV. 3. Batavia 1895.
3) R. D. M. VERBEEK. Voorloopig Verslag geolog. Reis. Batavia 1900. p. 23.

orientale de Saleyer les couches sont rompues, de sorte que cette côte de l'île est taillée à pic. Toutefois on ne possédait pas de données précises sur les profondeurs réelles qui règnent le long de cette côte orientale. Aux Stations 67, 68 et 69, à une distance de 10 à 12 milles de la côte, nos sondages ont indiqué respectivement 1627 m., 3110 m. et 1196 m.; à la Station 211, ils ont donné 1158 m. Ces résultats confirment les idées que nous avons exprimées plus haut.

Le 26 Septembre, le „Siboga" se mettait à l'ancre sur la côte occidentale de l'île Saleyer, en face de ce complexe de kampongs, qui est connu des Européens sous le nom de Saleyer. Notre navire dut nous quitter pour gagner Surabaja, sa mise en bassin étant de nouveau devenue nécessaire. Dans ces mers, en effet, les navires, sous la ligne de flottaison et surtout au niveau même de cette ligne, entre air et eau, se recouvrent, avec une extrême rapidité, d'Algues et de Cirrhipèdes, notamment de Lepadides. Après un voyage de trois mois, ces Cirrhipèdes s'étaient développés, à la surface de la nouvelle couche de couleur dont on avait enduit la coque de notre navire, en animaux pédonculés, dont le corps était long de plusieurs centimètres.

Mais le personnel scientifique resta à Saleyer. Le Gouvernement y avait mis à notre disposition un simple bâtiment avec le mobilier strictement nécessaire, que le contrôleur KRÜGERS, fonctionnaire de l'Etat, eût l'obligeance de nous aider à installer. Nous pûmes aussitôt emménager et disposer un laboratoire convenable.

J'avais choisi Saleyer, parce qu'il se trouvait, dans les environs, des récifs étendus, qui n'avaient jamais été explorés et promettaient un riche butin, et parce que le Gouvernement avait mis à ma disposition son schooner en stationnement ici, qui nous permettait de draguer en eau peu profonde et de faire des excursions dans des îles éloignées. L'endroit où nous nous étions établis nous fournit, non seulement tout ce qui était nécessaire à la cuisine de la petite colonie biologique, mais encore de nombreux Céphalopodes et poissons pour nos collections.

Parmi les formes remarquables que nous avons trouvées sur les récifs vis-à-vis de Saleyer, je citerai des colonies non ramifiées de *Cirrhipathes*, de plus de 2 m. de longueur. Ce Polype 6-radié, dont l'axe squelettique corné, noir, sert aux indigènes, comme celui de *Plexaura*, à confectionner des bracelets, des épingles à cheveux, etc., vivait, sur ces récifs, entre des colonies de coraux, dans une eau qui n'avait que 4 mètres de profondeur. Ce fait est assez surprenant, car *Cirrhipathes* n'est connu ailleurs que comme habitant des eaux plus profondes. Divers Pennatulides vivaient aussi dans le sable. Là où, à marée basse, le sable se mettait à sec, ils s'enfonçaient dans le sable comme RUMPHIUS l'a signalé, dans son „Amboinsche Rariteitskamer", pour de nombreux exemplaires de *Virgularia*. La majeure partie de leur corps était enfouie dans le sable; mais celle qui en émergeait était exposée aux rayons directs du soleil. Quand le sable était mélangé de fragments de coraux et qu'il était couvert d'une végétation d'Algues, on y trouvait d'énormes exemplaires de *Pinna*, que l'on pouvait déterrer, à marée basse, sans se mouiller les pieds. Sur le récif même, vivait aussi, disséminé çà et là, *Phyllophorus magnus*. De cette Holothurie on ne connaissait jusqu'à ce jour qu'un fragment, comprenant la partie antérieure du corps et le pharynx. La figure que nous publions montre que la partie postérieure du corps ne lui est unie que par un cordon mince, qui se rompt facilement. Sur le récif, l'animal se tient enfoui dans le sable, entre des morceaux de coraux. Quand il est épanoui, il étend ses longs tentacules foncés; mais il se rétracte très promptement dès qu'on

s'approche. C'est avec les plus grandes difficultés, entrant dans l'eau jusqu'à la ceinture, que nous avons pu peu à peu arriver à en prendre deux exemplaires intacts; tous les autres se rompaient au niveau de la partie rétrécie du corps.

Si j'ajoute que, selon les déterminations faites par le Prof. SLUITER, nous avons récolté sur le récif 12 espèces de *Holothuria*, 2 espèces de *Labidodemas*, 4 espèces de *Mülleria* etc., dont plusieurs sont nouvelles, et qu'il en est de même pour d'autres classes du règne animal, il est légitime de conclure que ce récif nous a fourni un riche butin.

Nous avons aussi eu l'occasion d'y réunir une bonne collection de coraux de récif. En différents endroits on en trouve d'isolés: une colonie unique de Coralliaires se dresse isolément sur le sol sablonneux, vaseux ou encore formé d'un mélange de sable et de vase. C'est SLUITER [1]) qui, à la suite de ses observations dans la Baie de Batavia et de forages pratiqués dans le port d'Emma à Padang (côte occidentale de Sumatra), a attiré l'attention sur ce phénomène. Contrairement à l'idée, généralement admise, que les vrais coraux de récif ne se forment que sur un sol dur (sablonneux ou rocheux), ces observations démontrent qu'ils peuvent aussi se développer sur un sol mou, dès que des objets durs d'une dimension peu considérable, tels, par exemple, que des fragments de pierre-ponce, des coquilles de Mollusques morts, etc., émergent primitivement de la vase, fournissant ainsi le premier fondement nécessaire. Lorsque les colonies de coraux, en continuant à s'accroître, deviennent plus lourdes, elles s'enfoncent dans le sol mou et constituent alors le fondement, sur lequel se développent de nouvelles colonies. C'est de cette façon que sur un fond vaseux primitif peut même finir par s'édifier un récif. Dans quels cas se formera un récif? Dans quels autres cas les colonies resteront-elles plutôt isolées? Nous en ignorons les lois. Les causes qui interviennent sont complexes: la direction des courants, le nombre et la nature des particules de sable ou de vase charriées des côtes, la nature des marées et d'autres circonstances encore. Quoiqu'il en soit, quand on rencontre un de ces endroits où se développent ainsi des colonies de Polypes solitaires, on peut aisément en recueillir de beaux exemplaires.

Phyllophorus magnus Ludw.,
environ 3/4 de la grandeur naturelle.

L'activité déployée par le personnel scientifique de l'expédition pendant ce stationnement sur l'île Saleyer fut donc productive, d'autant plus que l'algologie ne fut pas négligée. Notre séjour coïncidant précisément avec la période la plus sèche de l'année, et en même temps avec

1) C. PH. SLUITER. Einiges über d. Entstehung der Korallenriffe, etc. Natuurkdg. Tijdschr. voor Ned. Indië. XLIX. 1889.

une température très élevée, qui pendant la nuit même ne descendait pas au dessous de 26°,5 à 28° C., ce séjour sur terre était à peine un agrément, comparé à celui que nous avions fait durant plusieurs mois sur le navire toujours surchauffé. D'ailleurs la population amie de Saleyer eût soin de nous fournir quelques divertissements et nous avons conservé un agréable souvenir d'une grande fête qui eût lieu chez l'un des notables habitants de l'île. L'accueil hospitalier que nous y reçûmes, les danses intéressantes et les jeux populaires, auxquels nous assistâmes, nous ont permis de jeter un regard dans la vie de cette intelligente population.

Le 26 Octobre, le „Siboga" revenait en face de Saleyer, équipé à neuf pour la dernière étape de l'expédition, qui comportait surtout l'exploration de la mer de Banda. Cette exploration débuta aussitôt par un coup de chalut pratiqué à 2796 m. de profondeur (Station 214), à 90 milles environ à l'Est de Saleyer. Déjà précédemment, en nous rendant à cette île, nous avions, en trois endroits différents, pêché au chalut dans cette partie occidentale de la mer de Banda, entre Celebes, Saleyer et les „Iles Tigre", à des profondeurs de 1886 m., 2218 m. et 1158 m. (Stations 208, 210[a] et 211). Notre nouveau coup de chalut, le quatrième par conséquent et en même temps le plus profond, compléta notre examen de la faune abyssale de ce bassin, qui est manifestement riche.

Comme dans les régions plus orientales de la mer de Banda, le fond était formé ici par une vase gris-vert, de consistance dure, contenant çà et là des amas blancs, qui constituaient une masse grenue offrant la consistance de la terre à pipes. Traités par l'acide chlorhydrique, ils se montraient riches en chaux; cependant la teneur en chaux n'était que partiellement due à des coquilles calcaires de Foraminifères. Mais en d'autres endroits, on trouvait des amas volumineux faciles à briser et provenant de la cémentation d'amas de coquilles de Foraminifères, notamment de grandes Globigérines.

Cette vase verte était recouverte à la surface par une couche brune plus fluide, dont l'épaisseur pouvait atteindre ici jusqu'à 1 centimètre. C'est cette couche qui manifestement servait d'habitat spécial à de nombreux animaux. Elle était, à son tour, revêtue d'un épais réseau de *Rhizammina algæformis*, un Foraminifère de grande taille. A première vue, cet organisme unicellulaire rappelle une Algue. Il forme des tubes, d'aspect corné et irrégulièrement ramifiés, qui sont couverts de particules solides provenant du milieu ambiant. Lorsque ces tubes sont nombreux, ils constituent un feutrage serré, qui reste adhérent aux mailles du filet que l'on a traîné sur le fond. C'est ce que j'ai constaté notamment à la Station 221, à 2798 m. de profondeur, où de vrais amas de *Rhizammina* adhéraient au filet. D'ailleurs j'ai trouvé cet organisme sur tout le fond de la mer de Banda, bien qu'il semble devenir plus rare lorsque la profondeur est plus considérable.

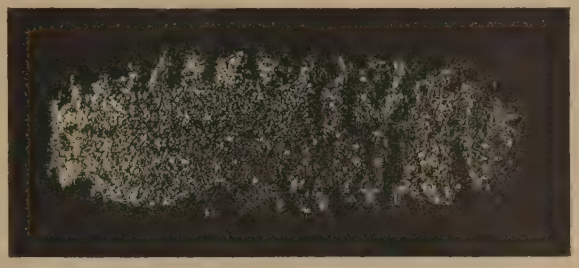
Il est certain que ce revêtement rétiforme de la couche superficielle, semi-fluide, du fond de la mer doit favoriser le développement de la vie animale. Il permet aux habitants de la vase d'y vivre et offre, en outre, à d'autres animaux, l'avantage de leur fournir un sol plus ferme.

Le fond était tout d'abord abondamment pourvu d'autres représentants de la famille du *Rhizammina*: de vrais géants parmi les Foraminifères, tels que *Nodosaria*, *Hormosira*, *Haliphysema*, *Stortosphaera*, *Rhabdammina*, *Webbina*, etc. Des coquilles d'autres espèces, plus petites, de Foraminifères sont, à leur tour, employées par des Annélides, qui s'en servent pour construire

leurs tubes. Quand le filet de fond ramenait, ici ou ailleurs, de grands exemplaires de l'Annélide pélagique, *Tomopteris*, ils avaient naturellement été capturés dans des couches d'eau intermédiaires, peut-être même dans des eaux tout-à-fait superficielles.

Là où la couche de *Rhizammina* était épaisse, elle permettait aussi à des colonies de Bryozoaires, *Bugula*, *Farciminaria*, *Bifaxaria*, de développer des racines ramifiées.

D'autres animaux qui vivent fixés tirent aussi leur profit de cette nature du fond: tels des *Antipatharia*, des *Dasygorgidae*; tels encore, parmi les Pennatulides, la forme abyssale bien connue, *Umbellula*, et en outre cette forme nouvelle, non encore décrite, dont les polypes sont disposés en verticille et qui a été figurée dans le beau livre de CHUN [1]). Parmi les vrais habitants de la vase se trouvaient des Cumacés, des Isopodes et par ci par là des Caprellides, qui, pour autant que je le sache, n'ont été rencontrés qu'à des profondeurs de 1000 m. au maximum, tandis que nos exemplaires provenaient de fonds de 2796 m. et de 2798 m. Pour ce qui regarde les Holothuries, il faut signaler une nouvelle espèce de *Meseres*; elle revêt son corps de coquilles de Globigérines, qui s'y trouvent si solidement fixées que, même sur des exemplaires dans l'alcool, elles ne s'en détachent qu'en partie, ainsi que le montre la photographie ci-jointe. Nous avons, en outre, recueilli ici de nouvelles espèces de Holothuries, appartenant aux genres abyssaux *Benthodytes* et *Mesothuria*. Les autres groupes d'Echinodermes étaient aussi richement représentés.



Meseres peripatus vu de la face dorsale.

D'autre part, la couche de *Rhizammina* constitue aussi un sol favorable pour des animaux errants, plus lourds, notamment pour un Crustacé blanc-de-craie du genre *Munidopsis* et pour de lourds Pagurides, qui, à leur tour, portent, sur la coquille qui les loge, de grands exemplaires de *Epizoanthus*. De même vivait aussi sur *Dentalium* une Actinie violette, presque aussi mince qu'une feuille de papier, appartenant au genre *Amphianthus*, presque inconnu, ou à un genre apparenté.

Il convient encore de mentionner le Crustacé *Ethusa*, que nous avons pêché ici à de grandes profondeurs. Des représentants de ce genre vivent à des profondeurs très variables, variant entre 40 m. et 3500 m. C'est un excellent exemple de la variabilité d'habitat, que peuvent présenter certains animaux et qui démontre leur origine littorale. Un autre exemple nous est fourni par *Halieutea*. Il y a peu de temps encore, on ne connaissait qu'une seule espèce de ce remarquable poisson plat; elle provenait des côtes de Chine et du Japon. On découvrit ensuite un représentant abyssal du genre, dans la partie septentrionale de l'Atlantique. Mais il résulte des recherches d'ALCOCK et de nos propres recherches, que diverses espèces de ce genre et du genre apparenté, *Dibranchus*, habitent les parties profondes des mers des Indes, de 250 m. à plus de 2000 m. Parmi les autres poissons abyssaux que nous avons capturés dans la région qui nous occupe, tels que *Gonostoma*, *Nemichthys*, *Sternoptyx*,

1) C. CHUN. Aus den Tiefen des Weltmeeres. Jena 1900. p. 482.

Stromateus, je signalerai spécialement *Chiasmodus niger*. Jusqu'à ce jour, on connaissait 7 exemplaires de cette espèce, provenant des côtes de Madère, du Portugal, des Indes occidentales, de la région septentrionale et de la région moyenne de l'Atlantique, ainsi que du Golfe de Bengale. En y ajoutant l'exemplaire que nous avons recueilli, on a un nouvel exemple de distribution universelle d'un animal abyssal. En effet, si l'on en excepte deux exemplaires qui ont été trouvés flottant à la surface — exemplaires qui avaient sans doute quitté accidentellement les couches d'eau profondes et devaient flotter à la surface, parce que la pression était diminuée —, les 5 autres provenaient de profondeurs variant entre 670 m. et 2745 m.

Fait plus remarquable encore, notre exemplaire, comme c'était le cas pour deux des autres specimens décrits, avait le ventre considérablement dilaté, ce petit poisson carnassier ayant mangé un autre poisson, plus long que lui, que l'on voyait recourbé sur lui-même à l'intérieur de son estomac transparent. Le corps du carnassier était ainsi devenu difforme, de sorte que ses nageoires pectorales et abdominales se trouvaient déplacées.

La petite île isolée Kabia, encore appelée île Baars, du nom de celui qui l'a découverte, vint en vue le 28 Octobre au matin. Elle est constituée par des coraux soulevés, exactement tels qu'ils apparaissent sur Saleyer, Buton et d'autres îles de cette région. La visite de cette île ne put être que brève, car il ne se trouvait au voisinage aucun fond de moins de 90 mètres, sur lequel on pût jeter l'ancre; aussi le navire devait-il être tenu flottant. Cette île se prolonge en pente abrupte sous l'eau. C'est ainsi que nous avons sondé 500 m. de profondeur, à une distance de 1000 m. du bord du récif, et 702 m., à une distance de 1300 m. de l'extrémité septentrionale de l'île. Elle est inhabitée, mais héberge d'innombrables oiseaux, notamment *Sula piscatrix*, *Sula fusca* et *Tachypetes ariël*, qui s'y reproduisent. Ils sont si nombreux que les rochers et les arbres sont couverts d'une couche blanche de leurs excréments. Nous avons fait ici une nouvelle tentative de pêche avec la nasse du Prince de Monaco [1]), qui fut descendue à 500 m. de profondeur. A l'aide d'un câble en fil d'acier, dont la longueur était double de la profondeur à laquelle la nasse reposait sur le fond, nous l'attachâmes à un tonneau d'une capacité de 300 litres, qui servait de bouée. La descente et la remonte de cet engin volumineux s'effectuèrent régulièrement; mais nos peines ne furent pas récompensées. Si le résultat ne répondit pas à notre attente, cela tient avant tout à des particularités de l'Archipel. Au voisinage des côtes le terrain est accidenté et irrégulier; le courant violent, qui, près de Kabia par exemple, avait traîné le nasse sur le fond, était tellement défavorable que la charpente de bois de la nasse était endommagée. Le filet même avait aussi souffert, de sorte que les animaux pouvaient en sortir. Cependant il est certain que la nasse avait été visitée par des animaux. Ce qui le prouve, c'est que l'amorce était complètement mangée et, en outre, que nous avons ramené deux exemplaires d'un Crustacé décapode, *Heterocarpus*. Deux autres tentatives que nous fîmes avec la nasse du Prince de Monaco échouèrent de même. Pour pouvoir se servir de cet appareil dans l'Archipel, il faudrait, à cause des courants puissants qui règnent au voisinage des côtes, le charger d'un lest très lourd, qui assurât sa position sur le fond. Loin des côtes, la profondeur très considérable crée habituellement des difficultés, résultant de la longueur extrême qu'il faut

1) Cet appareil a été décrit par le Prince de Monaco dans: Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences 8 juillet 1888.

donner au câble, ainsi que des dimensions de la bouée à employer, ce qui exige beaucoup de temps, de peines et des dispositifs particuliers que nous ne possédions pas.

De Kabia nous nous dirigeâmes, en décrivant un arc, vers l'île Binongka, la plus méridionale des Iles Tukang-Besi. Sur ce trajet nous nous sommes livrés à diverses opérations zoologiques, qui furent toutes exécutées à de grandes profondeurs. En effet, dans cette vaste partie de mer, où l'on n'avait encore opéré aucun sondage, nous avons trouvé des fonds atteignant jusque 3912 m. (Station 218).

Nous étions impatients d'arriver en face de Binongka, car nous n'avions pu obtenir aucun renseignement concernant cette île; nous ignorions même s'il s'y trouvait un fond où nous pourrions mouiller. C'est, en effet, souvent une question qui se pose dans la partie orientale de

Le kampong Popaliha sur l'île Binongka.

l'Archipel avec ses côtes abruptes et les récifs, toujours étendus, qui s'y trouvent disséminés. La carte marine ne donnait aucune indication concernant Binongka; mais elle ne laissait présumer rien de favorable. A cinq milles de l'île, nous trouvâmes encore 1873 m. de profondeur; en outre, nos sondages indiquèrent respectivement 323 m., 307 m. et 292 m. de profondeur, à 1000 m., 600 m. et 500 m. de distance du kampong Popaliha, situé sur la côte occidentale de Binongka. Enfin, nous jetions l'ancre à 278 m. de profondeur, en face de Pasir Pandjang, près de Popaliha. Ce mouillage, absolument extraordinaire, fût effectué avec un ancre d'étale et un câble d'acier de 400 m. Il exigea une surveillance continuelle, en raison de l'énergie du courant, qui, lorsqu'il se renversait, produisait de fortes vagues accompagnées d'un bruit retentissant. Nous fûmes d'ailleurs largement payés de nos peines. L'île se présente comme un récif de coraux soulevé, sur lequel se montrent nettement les diverses terrasses

horizontales [1]) de la formation primitive du récif; toutefois ces terrasses tombaient à pic. Cette déclivité était si abrupte que les habitants du kampong Popaliha même devaient se servir d'échelles pour descendre à la mer.

De bonnes relations s'étant aussitôt établies avec la population, les pêcheurs vinrent nous vendre divers poissons, notamment des *Scolopsis* et des *Pempheris*, aux couleurs élégantes et

Les terrasses horizontales de la côte occidentale de l'île Binongka.

aux formes étranges. Mais bien plus intéressant encore était un poisson, uniformément brun-noirâtre, long de 1.54 m. et couvert de grandes écailles pointues, pourvues de trois dents. Les pêcheurs l'appelaient Ikan Babi (poisson-porc). D'après leur témoignage, il se pêche à la ligne et seulement dans des fonds de plus de 250 m.; mais à cette profondeur il ne serait pas rare. Nous établîmes bientôt qu'il s'agissait d'un poisson abyssal, appartenant au genre *Ruvettus*. De ce genre on ne connait jusqu'à ce jour que la seule espèce *Ruvettus pretiosus* Cocco, de l'Atlantique. On le rencontre rarement dans la Méditerranée; puis sur les côtes du Portugal, à Madère et aux Canaries, où on le pêche en grand nombre, à certaines époques. Il est également connu à Cuba; mais dans tous ces endroits, on ne le pêche qu'à des profondeurs de 500 à 700 m. Néanmoins on fait à ce grand poisson une chasse énergique, sa chair étant très estimée. L'étude que j'ai faite de mon specimen m'apprit qu'il appartient sans aucun doute à une autre espèce, que j'appellerai provisoirement *Ruvettus Tydemani*. Ce n'est pas le premier exemplaire de *Ruvettus* que l'on ait recueilli en dehors de l'Atlantique. En effet, la „Funafuti Boring Expedition" [2]) en a pris un, qui a été déterminé comme *Ruvettus pretiosus*. Les indigènes de Funafuti semblent avoir entouré d'une légende ce réprésentant du Pacifique du genre *Ruvettus*, en même temps qu'ils ont constaté que la chair de ce poisson constitue un

1) Même sans observation spéciale, on distinguait nettement cinq terrasses; mais il est très probable qu'elles sont plus nombreuses.
2) Voir Nature, Septembre 28, 1899. p. 536.

purgatif énergique et rapide. Lowe disait déjà: „it is said to cause speedy diarrhaea" [1]). Ignorant cette propriété qu'il possède, nous avons, la seule et unique fois qu'un poisson abyssal nous fût servi, ressenti les effets néfastes qu'il produit sur les intestins. Plus tard j'appris à Banda que l'on y pêche parfois aussi l'Ikan babi et que sa chair s'y vend à bon prix, quoiqu'on sache que, préparée sans précaution, elle agit beaucoup plus énergiquement que l'huile de ricin. Pour obvier à cet inconvénient, la précaution à prendre consiste à faire bouillir le poisson et à décanter la graisse abondante qu'il contient et qui constitue une sorte d'huile. C'est cette huile qui agit comme purgatif. On attribue aussi cette remarquable propriété à la graisse de l'espèce de l'Atlantique.

Parmi les animaux que nous avons recueillis sur le récif, je me bornerai à dire que c'est ici que nous avons rencontré pour la première fois *Melia*, que nous avons ensuite, et à diverses reprises, retrouvé sur les récifs de la mer de Banda. Ce Crabe tient fixée sur ses pinces, une Actinie, comme c'est le cas aussi pour le genre *Polydectus*, qui présente avec lui des relations de parenté. Möbius [2]) fait remarquer que les crochets portés par le bord interne des articles des pinces sont propres à fixer les Actinies. Möbius tint en vie un de ces Crustacés, après lui avoir détaché ses Actinies, et il constata que l'animal les y replaça. C'est le Crustacé qui profite de la présence des Actinies, ainsi que le suppose Möbius: l'Actinie, grâce à ses organes urticants, aide le Crustacé à s'emparer des animaux dont il fait sa proie. Tous les exemplaires de *Melia* que nous avons trouvés portaient des Actinies sur les pinces; ils avaient ainsi l'air de porter des gants de boxeurs. Nous avons aussi recueilli *Polydectus*, à Banda par exemple. Ce Crabe fixe aussi une Actinie sur ses pinces. Des observateurs antérieurs avaient signalé que *Polydectus* porte sur les pinces un corps, dont la nature leur était restée inconnue. C'est Richters qui, le premier, reconnut qu'il s'agissait d'Actinies. *Polydectus* a donc la même habitude caractéristique que *Melia*.

De Binongka nous continuâmes notre route vers les îles Lucipara. Cette partie de la mer de Banda étant aussi complètement inconnue, nous y fîmes, dans une série de Stations (221 à 225), des explorations océanographiques et nous y rencontrâmes des fonds de 2796 m. à 4391 m. A cette dernière profondeur (Station 223), nous avons pêché au chalut. Nous le retirâmes plein d'une vase dure, compacte. Le filet était suspendu presque à fleur d'eau, que le dynamomètre marquait encore 1650 kilogs de poids. Cette indication peut servir à donner une idée de la masse de vase qu'il s'agit d'examiner pour en retirer les organismes qu'elle contenait et de la somme de travail que des zoologistes empressés eurent à effectuer avant d'arriver à déterminer quel en était le résultat. Outre *Rhizammina*, *Rhabdammina*, *Nodosaria* et d'autres Foraminifères encore, nous trouvâmes quelques Spongiaires hexactinellides, environ 10 exemplaires de Tanaides et quelques Annélides sessiles. Parmi les animaux visibles à l'œil nu, nous citerons seulement, comme trouvaille la plus intéressante, un Géphyrien, long de 20 cm. Examiné superficiellement, il ressemblait à un *Thalassema*. L'étude qu'en a faite récemment le Prof. Sluiter a démontré que ce Géphyrien, vert et presque transparent, appartient au genre

1) R. T. Lowe. Fishes of Madeira 1843—1860. p. 123.
2) K. Möbius. Beiträge z. Meeresfauna v. Mauritius. Berlin 1880, p. 150.

Hamingia et est très proche parent de *Hamingia arctica*. Si l'on songe que ce dernier n'a, jusqu'à ce jour, été rencontré que dans des eaux peu profondes de la mer Arctique, et qu'aux tropiques nous avons trouvé, à une profondeur de près de $4^1/_2$ kilom., une forme très voisine si non identique, il faut reconnaître que cette espèce est, tant au point de vue zoologique qu'au point de vue bionomique, assez intéressante pour mériter que nous en donnions ici une figure conforme à la nature.

Hamingia de la mer de Banda. Grandeur naturelle.

Ce coup de chalut effectué à 4391 m. démontra d'une façon frappante l'énorme pression de cette considérable colonne d'eau. Nous avions employé un chalut à étriers, en fer, construit sur le modèle Sigsbee-Agassiz. Les arbres du chalut étaient des tubes en fer étirés, longs de 2 mètres; leur diamètre était de 5.8 cm. ($2^1/_4$ inches) et l'épaisseur de leur paroi, de 6.3 mm. ($^1/_4$ inch); leurs extrémités étaient forgées. Or, l'arbre antérieur fut non seulement aplati par la pression de 440 atmosphères qu'il supporta, mais il était crevé de tous côtés; il était „implodé", suivant l'expression employée naguère par Wyville Thompson pour désigner ce genre d'explosion, de sorte que le filet en contenait de grands fragments. Heureusement la mer était unie comme un miroir, ainsi que le montre la photographie ci-jointe, qui a été prise au moment critique où l'on tirait le filet à bord et qui montre nettement l'arbre du chalut rompu. Par suite de cette circonstance que ses extrémités étaient forgées, l'âme de l'arbre était inaccessible à l'eau. C'est ce qui nous détermina, à pratiquer dans les arbres de fer de nos autres chaluts, deux petits orifices, permettant à l'eau de pénétrer à l'intérieur de leur âme.

En nous rapprochant des îles Lucipara, de l'Ouest à l'Est, la mer devint de moins en moins profonde. C'est ainsi qu'à 10 kilom. à l'Ouest de ce groupe d'îles, notre sonde ne nous indiqua déjà plus que 2952 m., et à environ 5 kilom. plus à l'Est, nous sondions 894 m. Cependant, même au voisinage immédiat de ces îles, la profondeur était encore trop considérable pour y jeter l'ancre du moins. Nous finîmes par mouiller à 646 m. de profondeur, en nous servant d'un ancre d'étale et du câble d'une drague zoologique, long

de 1000 mètres. Ce mouillage, digne d'une expédition zoologique mais en tout cas extraordinaire, qu'opéra le Commandant, exigea une surveillance continuelle, car le courant de marée semblait se renverser après des périodes peu régulières, ce qui s'annonçait par un bruit accompagné de la formation de vagues et me rappelait les forts courants (Maalström) des fjords norvégiens. Alors le dynamomètre hydraulique et le dynamomètre à ressort auxquels était rattaché le câble entraient en action comme lors d'une opération zoologique et enregistraient la tension à laquelle le câble était soumis.

On tire le chalut à étriers à bord du Siboga. Un des arbres du chalut est „implodé" par la pression de la colonne d'eau.

Les îles Lucipara sont formées au Sud par un banc de sable avec récif côtier, qui se découvre à marée basse et sur lequel trois îlots, consistant en sable nu, s'élévent au dessus du niveau de la haute mer.

A 10 kilom. environ au N-E de ce banc, se trouve un long haut-fond elliptique, qui se découvre aussi à marée basse et porte 5 îlots de grandeur différente, couverts de végétation. Dans la partie hydrographique du présent ouvrage, le commandant TYDEMAN fera la description détaillée, accompagnée d'une carte, de la topographie de ces îles. Cette description est nécessaire en considération des renseignements publiés par le „Voyage de la Gazelle" [1]), qui en

1) Forschungsreise S. M. S. Gazelle. Berlin 1889. p. 157.

donnent une idée inexacte. On y parle d'un récif entourant les groupes d'îles alors qu'en réalité il existe deux groupes d'îles indépendants, pourvus l'un et l'autre de son récif côtier. Il y est aussi question d'une lagune et l'on suppose même qu'un chenal conduit dans cette lagune, ce qui fait naître l'impression que l'on aurait affaire à un atoll ou, tout au moins. à un récif avec „lagune de rivage (Bootskanal)". En réalité, voici quel est l'état des choses. Le bord du récif s'élève, fort à pic, de la profondeur. Ensuite le récif forme une plaine de matière dure, semblable à de la roche, qui ne se découvre que quand le reflux est considérable. Ce récif se continue avec une zone sablonneuse, garnie de blocs de coraux amoncelés; puis vient une plaine sablonneuse, çà et là couverte d'*Enhalus*, qui se continue peu à peu avec les îles, ces dernières consistant en sable corallien amoncelé. C'est la configuration exacte d'un récif exposé fréquemment au brisement énergique des flots et à un courant violent. Notre récolte zoologique n'y fut pas très riche; en tout cas elle ne répondit pas à notre attente.

L'altitude de l'île la plus élevée fut estimée à 33 m., en y comprenant la hauteur des plus grands arbres qui s'y trouvaient. D'après la „Gazelle" ces îles sont „surtout couvertes de Cocotiers". Cette erreur s'explique si l'on songe que l'expédition de „la Gazelle" n'a pu y atterrir; mais nous n'y avons pas vu de Cocotiers, ce qui concorde parfaitement avec le fait, qui m'est bien connu, qu'il n'existe que tout exceptionnellement des Cocotiers sur de semblables petites îles inhabitées. En effet, sur les petites îles corallogènes si nombreuses que le „Siboga" a vues, dans l'Archipel Paternoster, dans l'Archipel Postillon, sur le banc de Bornéo, etc., les hauts arbres sont presque exclusivement des Casuarinées. La présence de Cocotiers sur une île est un indice, dont on apprend bientôt à estimer la valeur; car elle trahit presque toujours l'intervention de la main de l'homme et montre la voie à des colonies humaines.

Les sondages, que nous avions pratiqués dans le but de chercher un mouillage, avaient déjà fait supposer au Commandant Tydeman que le groupe septentrional et le groupe méridional des Lucipara, en raison même de leur forme et de leur situation réciproque, constitueraient peut-être les sommets d'un cratère récent, qui se seraient couverts de coraux et de débris de coraux jusqu'au niveau de la mer. Cette hypothèse nous engagea à opérer de nouveaux sondages, dont j'ai publié les résultats, en y annexant l'esquisse d'une carte, dès novembre 1899, pendant que je me trouvais à Ambon [1]). Je renverrai le lecteur que cette question intéresse, à cet article ou mieux encore à la carte que publiera plus tard le Commandant Tydeman. Sans cette carte, en effet, la question ne peut être discutée davantage. Mais je rappellerai à ce propos que R. D. M. Verbeek et R. Fennema [2]) ont, comme je ne l'ai appris que plus tard, dit que les îles Lucipara doivent être formées, à la surface, par du calcaire corallien. Toutefois ce calcaire doit s'être déposé sur une roche solide et très probablement un volcan se trouve ainsi caché au dessous.

Quoiqu'il en soit, l'idée que les îles Lucipara reposent sur le sommet d'un volcan sous-marin restera une hypothèse jusqu'au jour où des forages auront mis à découvert le fondement sur lequel les Coraux ont construit leurs récifs, qui, à leur retour, ont fourni les éléments nécessaires à la formation des îles mêmes.

---

1) Bulletin N°. 33 de la Maatschappij ter bevordering v. h. Nat. Onderzoek d. Ned. Koloniën (10e Bulletin d. Siboga-Expeditie).
2) R. D. M. Verbeek en R. Fennema. Geolog. Beschrijving v. Java en Madoera I. Amsterdam 1896. p. 3.

Nous avons, il est vrai, trouvé deux pierres de matière éruptive; mais c'était du lest abandonné par des bateaux de pêche, qui viennent visiter les îles Lucipara et les îles Tortues voisines, dans le but d'y chercher des tortues.

Dans la suite de notre voyage, le groupe des îles Tortues nous a paru plus élevé que celui des îles Lucipara. En dépit de leur proximité, ces deux groupes d'îles sont séparés par des profondeurs considérables: c'est ainsi que nous y avons sondé 1595 m. Mais comme ils sont, en outre, entourés par des fonds plus considérables encore, il en résulte qu'en fait ils proéminent, dans la mer, comme des sommets distincts, isolés. Or, si l'on examine les cartes des fonds publiées jusqu'ici, on a l'impression que ces deux groupes d'îles s'élèvent des plus grandes profondeurs de la mer de Banda, comme une masse unique et très étendue. Ce problème méritait d'être étudié de près. J'ai déjà fait connaître quels ont été, à ce sujet, les résultats des recherches du „Siboga" [1]).

Les considérations, que nous avons exposées plus haut, concernant la nature des îles Lucipara, et, en outre, les rares sondages indiqués sur la carte marine de cette partie de mer, faisaient supposer que les îles Lucipara et les îles Tortues se trouvaient peut-être sur un plateau sous-marin qui, décrivant un arc à convexité dirigée vers le Nord, s'étendrait dans la mer de Banda, depuis les îles Lucipara jusqu'aux îles Banda.

Les données fournies par la carte marine néerlandaise étaient trop incomplètes pour légitimer une hypothèse de ce genre. Elles se bornaient seulement aux sondages suivants. D'abord, 2482 m. (1379 brasses) de profondeur, par 4° 50′,5 lat. S et 127° 59′ long. E, c'est-à-dire au Nord des îles Tortues; plus à l'Est, 2160 m. (1200 brasses), par 4° 11′,5 lat. S. et 128° 58′,5 long. E; puis, 2585 m. (1425 brasses), par 4° 20′,5 lat. S et 129° 8′ long. E. Enfin, la carte marine indiquait, tout près du groupe des îles Banda, une profondeur de 2160 m. (1200 brasses), séparée de la profondeur précédente par l'indication d'un énorme fond de 7200 m. (4000 brasses), mais dont l'exactitude restait douteuse. C'est en reliant ces points, qu'on en arrivait à supposer qu'entre eux le fond de la mer présentait une profondeur semblable.

Nos sondages confirmèrent cette hypothèse d'une façon éclatante. Nous pratiquâmes le premier d'entre eux autant que possible à l'endroit même où avait eu lieu celui qui, comme nous l'avons relaté, avait indiqué 2482 m.: il nous donna 2081 m. Le suivant, opéré par 4° 32′,5 lat. S et 128° 30′,5 long. E, donna 2527 m.; le troisième, par 4° 23′ lat. S et 128° 45′,5 long. E, n'indiqua seulement que 1980 m. Je dis avec intention „seulement", en considération de ce fait qu'au N. et au S. de ces sondages, on avait constaté des profondeurs de 4411 m., 4860 m., 4993 m. et 4206 m., et que nous avons pu y ajouter encore un sondage, qui a donné 4914 m. Il est bien certain que les sondages pratiqués jusqu'à ce jour dans cette région étendue n'ont pas atteint précisément les endroits les moins profonds. C'est ce que prouvent peut-être nos sondages à la Station 227 et à la Station 229. A la Station 227, l'échantillon du fond consistait en la vase caractéristique des grandes profondeurs de la mer de Banda. Mais, en dépit de la profondeur de 2081 m., du sable se trouvait mêlé à cette vase. L'échantillon provenant de la Station 229, à une profondeur de 1980 m., contenait beaucoup plus de sable encore.

1) Bulletin N°. 33 de la Maatschappij t. bevord. v. h. Natuurkdg. Onderzoek der Ned. Koloniën. 15 Nov. 1899.

Ce fait cependant signifie seulement que la couche de vase est plus mince. La cause de ce phénomène peut s'expliquer de deux façons. Ces parties du fond, actuellement profondes de 2081 m. et de 1980 m. respectivement, pourraient ne s'être trouvé situées à cette profondeur que depuis une époque plus récente que d'autres parties de la mer de Banda, actuellement couvertes, pour celà, d'une couche de vase plus épaisse. Aucun argument ne peut être invoqué en faveur de cette hypothèse. Il est beaucoup plus simple de supposer qu'il intervient ici des actions de courants, qui contrarieraient le dépôt de fines particules de vase. Ces courants peuvent être déterminés par des différences de niveau du fond, car le plateau, la crête, sépare des régions, dont la profondeur l'emporte certainement de 2000 mètres sur celle à laquelle se trouve située cette crête même. L'existence de courants d'une certaine importance à une profondeur de 2000 m., dans un bassin ouvert, n'est pas, il est vrai, sans laisser quelque doute dans l'esprit, lorsque n'interviennent pas des différences de température des couches d'eau. Or, nous savons que dans la mer de Banda la température minima de l'eau est atteinte à 1600 m. de profondeur et qu'à partir de là elle reste uniforme. Il n'est donc pas invraisemblable que d'autres sondages pratiqués sur la „crête" révèleront l'existence de profondeurs plus minimes encore que 1980 m. Cela rendrait plus explicable encore l'existence de courants, soit que ces courants seraient la conséquence de différences de température entre les couches d'eau reposant sur la „crête" et celles des grandes profondeurs voisines, soit qu'il s'agirait de courants de la mer provoqués par le vent. Nous avons affaire ici à une région où règne la mousson et dans laquelle, la direction des vents se maintenant régulière pendant une longue période, ils mettent en mouvement une grande masse d'eau, dont l'épaisseur augmente avec la durée de la période pendant laquelle le vent se meut dans la même direction. La profondeur à laquelle se fait sentir le courant ainsi produit peut augmenter localement, s'il apparaît brusquement sur le trajet du courant d'importantes différences de niveau du fond de la mer. On peut se représenter de cette façon que, dans les profondeurs qui nous intéressent ici, se forment des courants qui contrarient le dépôt de fines particules de vase sur la crête et que leur action est d'autant plus importante que la profondeur est moindre. Ceci nous expliquerait alors la nature des échantillons ramenés du fond par les trois sondages que nous avons pratiqués sur la crête. Dans mon journal, j'avais caractérisé chacun d'eux de la manière suivante, aussitôt après chaque sondage: Station 227, profondeur 2081 m., vase grise avec couche superficielle de vase brune, l'une et l'autre mélangées de sable. Station 228: profondeur 2527 m., même nature du fond qu'à la Station 227, mais sans sable. Station 229: profondeur 1980 m., vase grise et vase brune avec beaucoup de sable. Il en résulte donc qu'au fur et à mesure que la profondeur augmente la proportion de sable diminue et finit par disparaître complètement. En d'autres termes, l'épaisseur du dépôt de vase augmente avec la profondeur; mais, ceteris paribus, ce fin dépôt augmente aussi avec le repos de l'eau.

En combinant nos sondages avec ceux qui, avant les nôtres, avaient été pratiqués plus à l'Est, nous sommes arrivés à conclure qu'en réalité une crête sous-marine unit les îles Banda aux îles Lucipara. Je l'ai appelée le „Banc du Siboga". Elle s'élève, pour ainsi dire à pic, des profondeurs considérables que présente la mer de Banda, au Nord et au Sud d'elle (voir le diagramme page 86). Or, si les Lucipara se trouvent ainsi réunies au groupe des

îles Banda, il était probable alors, comme je l'ai admis naguère, que l'arc des Moluques du Sud de A. WICHMANN devait subir une modification. On sait que WICHMANN admet que cet arc est le résultat d'une dislocation accompagnée d'un affaissement vers le centre du bassin de Banda, et qu'il le fait passer par la série des volcans représentée par les îles Wetter, Roma, Dammer, Teau, Nila, Serua, Manuk et Banda, pour se terminer à l'île Ambon, bien qu'aucun volcan ne soit connu sur cette île. D'après nos sondages, il me parût donc plus opportun d'admettre qu'à partir de Banda „l'arc" se continuait, par le „Banc du Siboga", jusqu'aux îles Lucipara. Il ne coupait donc pas alors les grandes profondeurs qui existent entre Banda et Ambon. En défendant cette manière de voir, j'ajoutai toutefois à cette époque: „pour autant que l'on en peut juger d'après les faits actuellement connus".

De même j'ajouterai maintenant que nos sondages ultérieurs démontrent que le „Banc du Siboga" ne s'étend pas jusqu'au groupe des Banda, mais qu'elle en est plutôt séparée par une fissure, dont la profondeur est de plus de 4000 mètres. Il résulte de là qu'il n'y a aucune raison de modifier le trajet de l'extrémité septentrionale de l'arc des Moluques du Sud de WICHMANN, pour en soustraire les grandes profondeurs interposées entre Banda et Ambon. On rencontre, en effet, les mêmes profondeurs, si l'on fait passer l'extrémité septentrionale de l'arc, à partir de Banda, par le Banc du Siboga, les îles Tortues et les îles Lucipara. J'exposerai plus loin d'autres idées sur cette question, en même temps que les considérations, qui découlent de la découverte du Banc du Siboga, concernant la configuration de la mer de Banda.

La station 226 entre les îles Lucipara et les îles Tortues, à une profondeur de 1595 m., m'a permis de publier quelques observations sur le mode d'existence des Hexactinellides dans l'Archipel indien. J'en ai parlé à diverses reprises dans les communications qu'au cours de l'expédition j'ai adressées à la Société pour l'encouragement des explorations aux Colonies Néerlandaises. J'ai, en outre, donné des indications sur cette question dans une autre communication préliminaire [1]). Etant donné que les Hexactinellides sont des animaux importants au point de vue géologique, et que la géologie moderne ainsi que la paléontologie estiment que les conditions dans lesquelles vivent les animaux marins actuels peuvent donner une idée des conditions dans lesquelles ont vécu des formes apparentées, aux époques géologiques antérieures, je me permettrai de traiter encore une fois ce point intéressant.

F. E. SCHULZE, à qui nous devons en toute première ligne nos connaissances actuelles concernant ce groupe important de Spiongiaires, en arrive, par l'étude des matériaux considérables réunis sur toute la surface du globe par l'expédition du Challenger, à la conclusion suivante relativement à ses conditions d'existence: „it appeared that the Diatom ooze was „specially favourable to the Hexactinellida, and also the Radiolarian ooze and blue mud were „more or less adapted to their existence; while they appeared to be entirely wanting upon „bottom of sand and gravel, which is perhaps owing to the fact that deposits of this kind „usually occur at depths of less than 100 fathoms, which are to shallow for this animals" [2]).

Or, dans l'Archipel, les relations sont tout autres. La vase à Diatomées fait défaut et il n'y existe pas non plus de vase à Radiolaires pure. Par contre le revêtement habituel du

1) PETERMANN's Geogr. Mitteilungen 1900. Heft VII.
2) Challenger Report. Narrative I. part. 1. pag. 450.

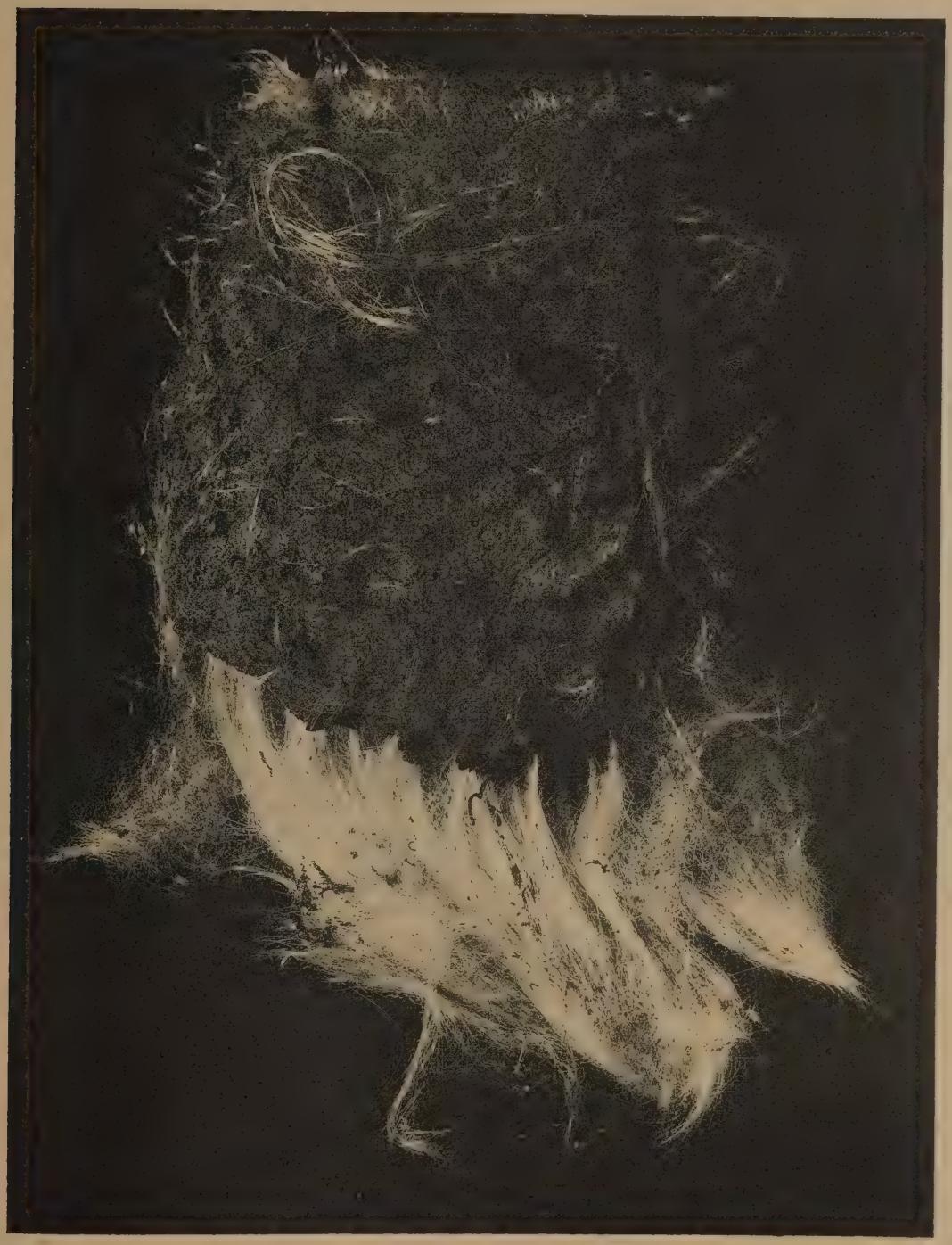
fond de la mer profonde est de l'argile bleue. Cependant nous avons trouvé assez fréquemment sur ce fond des Hexactinellides, notamment des *Hyalonema* avec de longues aiguilles radiculaires à l'aide desquelles elles se dressent au dessus du fond. L'habitat de prédilection de ces Spongiaires était précisément un fond rocheux ou sablonneux, sur lequel régnait un courant capable d'empêcher le dépôt de particules de vase. Je citerai quelques exemples à l'appui. A la Station 122, entre les îles Menado tua et Biaru, nous avons pêché au chalut par une profondeur de 1264 m. Ces îles se trouvent sur la crête qui s'étend de l'extrémité septentrionale de Celebes jusqu'en vue de Mindanao. Elles séparent les profondeurs du Pacifique de celles de la mer de Celebes. Grâce à cette brusque différence de niveau, en même temps qu'au puissant courant de marée qui vient du Pacifique dans la mer de Celebes et vice-versa, le fond était „rocheux", même à la profondeur considérable de cette Station. Néanmoins, le filet ramena certainement plus de 10 espèces différentes d'Hexactinellides, représentées par de nombreux exemplaires. Ce terrain était manifestement très favorable à ces éponges. Ce qui le prouve, c'est le rapport favorable entre le nombre des espèces et le nombre des exemplaires recueillis. Pour s'assurer du développement puissant que présentaient ces specimens, il suffira de s'en rapporter à notre figure d'une *Pheronema*, dont le corps était long de 30 cm. Il en fut de même à la Station 95, au Nord des îles Tawi-Tawi, dans l'Archipel Sulu. Bien que le fond fût rocheux, le filet ramena de nombreuses éponges siliceuses, d'une profondeur de 522 m. A la page 53 j'ai fait connaître que les particules de vase sont complètement balayées par le puissant courant qui règne sur la crête qui porte l'Archipel Sulu. De nombreuses éponges ont encore été recueillies à 512 m. de profondeur, sur le fond de sable corallien grossier et fin, qui existait à la Station 146, dans la mer de Halmahera, à $2^1/_2$ milles marins des îles Widi. Le détroit interposé entre le groupe oriental et le groupe occidental des îles Kei est aussi abondamment pourvu d'Hexactinellides. Il s'en trouvait à 90 m. de profondeur, sur un fond qui, à en juger d'après la sonde, semblait formé par de la vase. Mais le coup de chalut que nous donnâmes ensuite nous montra, comme cela arrive fréquemment, que cette indication était inexacte. Il ramena, en effet des pierres et de nombreux coraux (*Lophohelia*), qui avaient fortement déchiré le filet. Enfin, à la Station 226, près des îles Lucipara, la sonde ne ramena, de la profondeur de 1595 m., aucune trace du fond. Ce seul fait me fit conclure qu'il s'agissait d'un „fond dur", et comme, en outre, il régnait un fort courant entre les îles, je présumai, en me référant à mon expérience acquise, que ce serait un bon terrain pour les Hexactinellides. Cette hypothèse se confirma pleinement, lorsque nous eûmes jeté la drague. Elle ramena, en effet, presque exclusivement de ces éponges, avec de petites pierres, notamment des morceaux de pierre-ponce. Cette station constituait même de nouveau un tel Eldorado pour les Hexactinellides, que le lendemain j'y rejetai un coup de drague. Malheureusement le fond pierreux et nu cassa les cadres de notre engin.

Ces exemples suffisent. Ils démontrent que, dans l'Archipel, les Hexactinellides préfèrent, en général, les fonds dépourvus de vase et où règne un fort courant, à l'argile bleue des grandes profondeurs de la mer [1]). Il s'agira de rechercher, par une étude ultérieure, quelles espèces préfèrent l'une ou l'autre nature du fond.

---

1) Ce fait semble concorder avec cet autre fait que, dans la mer de Sagami, les Hexactinellides sont très abondantes, ainsi que je le trouve consigné dans le bel ouvrage de J. IJIMA. Studies on Hexactinellidae. Journ. of th c. Coll. Tokyo, XV.

A la soirée du 14 novembre, le „Siboga" entrait de nouveau dans la belle baie d'Ambon,



Une espèce de Pheronema aux $^2/_5$ de la grandeur naturelle.

pour y renouveler sa provision de charbon. Il quittait Ambon le 19 Novembre pour reprendre l'exploration de la mer de Banda.

Dans le but de contrôler d'anciens sondages qui figurent sur les cartes marines, nous jetâmes la sonde tout d'abord au Sud de cette série d'îles que l'on réunit sous le nom d'Uliasser, et qui comprend les îles Haruku, Saparua et Nusa-Laut. A la Station 233, elle nous indiqua la profondeur respectable de 4489 m.

Au coucher du soleil nous nous mettions à l'ancre au Nord de l'île Nusa-Laut, en face du kampong Nalahia. Là s'étend un large récif côtier, que nous explorâmes dès le lendemain matin, par une marée basse favorable à nos recherches. Le principal fonctionnaire de l'endroit, le régent, qui porte le titre de Radja, homme intelligent, parlant couramment le hollandais, avait réclamé l'aide de la population. Il en résulta que, moyennant une petite rémunération, de nombreux bras, aussi empressés qu'habiles, s'occupèrent de nous aider à collectionner. D'ailleurs depuis nombre d'années la population, tant masculine que féminine, de l'endroit recueille — et c'est son industrie accoutumée — de belles et remarquables coquilles de Mollusques, qu'elle offre en vente. Beaucoup de coquillages d'Ambon, qui figurent parmi les collections des cabinets européens, proviennent en réalité de Nusa-Laut. Bickmore [1]), qui parcourut l'Archipel dans le but de réunir les coquillages marins, a vanté la richesse de Nusa-Laut.

Le zoologiste peut, d'une façon générale, se procurer auprès de la population des îles de l'Archipel mainte pièce intéressante, qu'elle recueille habituellement, à marée basse, sur les récifs de l'Archipel. Les habitants se livrent, à cette pêche, en premier lieu pour se procurer de la nourriture. A ce sujet, ils ne sont pas difficiles. C'est ainsi qu'ils mangent, en quelques endroits, des Actinies, après les avoir fait cuire. Ils consomment aussi toutes sortes de Crustacés et de Mollusques. A l'île Savu j'ai vu des femmes casser des Oursins pour en manger les viscères frais. A Nalahia, les femmes déterraient du sable, avec une grande habileté, de grands Sipunculides (*Sipunculus discrepans* Sluit.), qu'elles ajoutaient à leur menu. Les hommes font plutôt la chasse à des animaux de plus forte taille, qu'ils harponnent ou prennent au filet, tels de gros poissons, des Céphalopodes ou certaines espèces de Holothuries; les femmes s'occupant de rechercher des animaux plus petits. En certains endroits, à Nalahia par exemple, elles se servent de paniers, spécialement appropriés à cette pêche et dans lesquels elles chassent les animaux, qu'elles font sauver en retournant les blocs de coraux, sous lesquels ils se tiennent blottis. Ailleurs, à Rotti notamment, les femmes employaient pour cela des haveneaux, réductions de ces filets que nous avons signalés en parlant de Makassar. (page 40).

Mentionnons encore qu'à 10 minutes environ du rivage existent des sources thermales dont la température est de 49° à 53° C., d'après l'estimation du Dr. Schmidt. Ces sources déversent leurs eaux dans un ruisseau. Dans ce ruisseau, même là où la température de l'eau atteint jusqu'à 53°, vivent des Algues, des Mollusques et des poissons. Dans les communications qu'il a publiées sur son voyage aux îles Buru, Ceram, Ambon et Uliasser, K. Martin signale aussi, au voisinage de Nalahia, l'existence de sources thermales dont la température est de 50° à 66° C.

En quittant Nusa-Laut, nous entreprîmes une série de sondages dans la direction des îles Banda. Nous en reparlerons plus loin. C'est après avoir effectué ces sondages que l'expédition séjourna à Banda.

1) A. S. Bickmore. Travels in the East-India Archipelago. London 1868.

Une importante réparation du cabestan nous retint à Banda plus longtemps que nous ne l'avions primitivement prévu. Cependant ce temps ne fût pas perdu, car, pour autant que je le sache, la faune marine des îles Banda n'avait jusqu'ici été explorée que par l'expédition du „Challenger", qui s'arrêta deux jours à cet endroit et constata l'abondance des animaux marins qui y vivent. Nous arrivâmes à la même conclusion, à la suite des dragages que nous opérâmes jusqu'à 45 m. de profondeur, dans la passe entre Banda-Neira et Banda-Lonthoir. Sur un fond de sable volcanique vivaient notamment, dans ce chenal, de nombreux Mollusques. Nous y avons, en outre, retrouvé le remarquable *Paralcyonium*, que nous avons dit avoir recueilli à Kwandang (pag. 56). Nous y avons aussi rencontré un banc de *Lithothamnion*, à une profondeur de 18 à 36 m. Non moins productive fut la visite des récifs de coraux, notamment dans

Les Iles Banda. A gauche Banda-Neira séparée du Gunung-Api par le Zonnegat, à l'avant-plan. Vis-à-vis, Banda-Lonthoir.

le „Zonnegat", ce passage étroit entre Banda-Neira et le Gunung-Api, volcan qui émerge des eaux sous la forme d'un cône isolé.

Notre photogramme donne une idée de la situation et fait comprendre que, lors du renversement de la marée, un courant violent doit régner dans les étroits canaux interposés entre les îles de ce groupe, situé au large de la mer de Banda. Aussi, dans le „Zonnegat" notamment, les coraux prennent un beau développement; l'on est, en outre, frappé de la puissance qu'y acquièrent de grandes Eponges, que l'on prend aisément en plongeant peu profondément.

Les poissons sont aussi très abondants dans la région du groupe des îles Banda. La pêche y est, par conséquent, pratiquée avec la plus vive activité. J'ai décrit plus haut (p. 61) comment s'y opère la pêche au cerf-volant. Mais les pêcheurs de l'endroit emploient encore un procédé bien plus ingénieux: ils se servent de l'organe lumineux de deux poissons, pour s'emparer d'autres poissons.

On sait que tout spécialement chez des poissons abyssaux il existe des organes lumineux. Ils siègent toujours dans la peau. Mais ils peuvent s'y trouver absolument localisés, ou bien être distribués sur une grande partie de la surface du corps. Ils diffèrent, en outre, par leur structure, quoique ces différences ne portent plutôt que sur des dispositions accessoires.

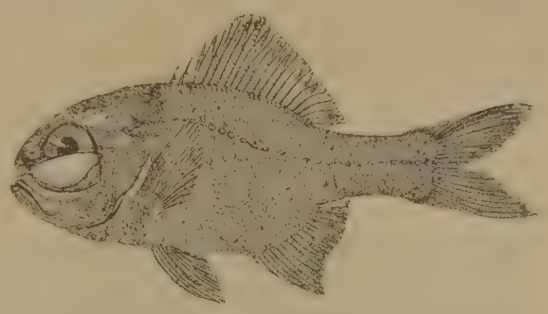
Les organes lumineux qu'utilisent les pêcheurs de Banda sont tout à fait extraordinaires parce que le poisson qui les possède peut, selon sa volonté, les faire sortir ou les cacher complètement: dans le premier cas, ils répandent leur lumière; dans le second cas, aucune trace de lumière n'apparaît. Il s'agit tout d'abord du genre *Heterophthalmus*, que BLEEKER a décrit, en 1856, d'après un exemplaire unique (*H. katoptron*) provenant de Menado. Quelques rares exemplaires de ce poisson furent retrouvés à Amboine, aux îles Fidji, dans l'Archipel Paumotu et aux Nouvelles Hébrides. Ignorant la description de BLEEKER, KNER, en 1868, réintroduisit ce poisson dans la science, sous le nom d'*Anomalops Graeffei*. Le nom du genre fut maintenu [1]), mais celui de l'espèce fut changé par GÜNTHER en *palpebratus*, par suite d'une erreur. En 1781, en effet, BODDAERT d'Utrecht a décrit, sous le nom de *Sparus palpebratus*, un petit poisson qu'il avait reçu d'Amboine. GÜNTHER pensa que le poisson de BODDAERT était le même que *Anomalops Graeffei* et, pour des raisons de priorité, il rétablit le nom spécifique „*palpebratus*". C'est bien à tort, car les deux poissons sont tout différents. Celui qu'a décrit BODDAERT constitue un nouveau genre, que j'appellerai *Photoblepharon*. L'erreur commise par le grand ichthyologue provient de ce que ces deux poissons possèdent, l'un comme l'autre, une particularité toute spéciale, que je vais faire connaître. BODDAERT avait constaté l'existence d'une paire de replis de la peau, qui, fixés au devant des yeux, peuvent se relever à la façon d'une paupière et recouvrent partiellement l'œil. Il supposa que ces organes protègent peut-être l'œil, „während „der Fisch zwischen Korallenspitzen, Steinritzen oder im Schlammgrund seine Nahrung sucht". Lacépède compare même l'organe à une „œillère dont on couvre les yeux des chevaux ombrageux". „Cette sorte de paupière, mobile à la volonté de l'animal, garantit l'œil des effets funestes de „la lumière éblouissante que répand sur la surface de la mer le soleil de la zone torride .... etc.". Bien que LACÉPÈDE ne disposât que de la seule figure donnée par BODDAERT, il se livre comme on le voit, à des interprétations fantaisistes. Il a oublié par exemple de faire connaître pourquoi le *Bodianus palpebratus* est si spécialement favorisé de la Providence, contrairement aux milliers d'espèces d'autres poissons qu'éclaire le soleil des tropiques. Mais une foule de nos explications ne provoqueront-elles pas de même le sourire dans un siècle?

Une disposition semblable existe aussi chez l'*Anomalops* de KNER (*Heterophthalmus* de BLEEKER). Mais ni BLEEKER, ni KNER n'émettent d'hypothèse concernant cet organe, dont on ne connait rien d'analogue chez d'autres poissons. Seul GÜNTHER dit qu'il doit avoir la même structure et la même fonction que les organes lumineux sous-orbitaires de *Pachystomias*.

Il a touché juste, du moins pour ce qui concerne la fonction. Les habitants de Banda savent, depuis très longtemps déjà, que l'„Ikan leweri laut" et l'„Ikan leweri batu", comme ils appellent l'*Anomalops* et le *Photoblepharon*, ont, sous leurs yeux, un disque mobile, qui émet une forte lumière. Ce disque peut aisément s'exciser et il conserve alors, pendant plusieurs

1) Parce que le nom *Heterophthalmus* était déjà employé pour désigner un autre animal.

heures, son pouvoir lumineux. Aussi les pêcheurs l'attachent-ils à l'hameçon et s'en servent, comme amorce, pour prendre de plus gros poissons. C'est ce qui a permis à M. VORDERMAN, en visitant Banda, d'en réunir quelques exemplaires. Pendant mon séjour à Batavia, il m'a demandé de déterminer ce poisson. Comme je n'avais alors à ma disposition que l'Atlas ichthyologique de BLEEKER, je ne pus que l'appeler *Heterophthalmus katoptron* Blkr. M. VORDERMAN eût ainsi l'occasion de publier une courte notice [1]), dans laquelle il exprime des idées exactes sur la fonction de l'organe lumineux.



Photoblepharon palpebratus Bodd. avec le disque lumineux sorti de l'orbite. gr. nat.

La disposition de cet organe est telle que la lumière qu'il émet n'apparaît pas lorsqu'il se trouve retiré dans la cavité orbitaire. Mais dès que le poisson l'en fait sortir, l'organe répand sa lumière. Elle ne gêne pourtant pas le poisson lui-même, car comme elle ne se projette qu'au dessous du bord inférieur de la pupille, le poisson voit, par dessus le faisceau lumineux, les objets qu'éclaire l'organe. La face de cette lanterne tournée du côté de l'œil est revêtue d'un pigment noir intense, qui empêche l'organe lumineux d'éclairer l'œil lui-même.

J'ai déterminé à bord l'intensité lumineuse de cet organe, à l'aide d'un photomètre très simple, qu'avait fait construire à mon intention, M. le Prof. JANSE, à cette époque attaché au Jardin botanique de Buitenzorg, à Java. Cet instrument était basé sur le principe suivant: faire disparaître pour l'œil de l'expérimentateur la lumière rayonnante émise par l'organe lumineux qu'on observait dans une chambre obscure, par un tube métallique pourvu d'une fine fente. Pour cela, on faisait glisser, au devant de cette fente, des verres fumés d'intensités diverses, jusqu'à ce que la lumière ne se perçût plus. M. le Prof. SISSINGH d'Amsterdam a eu l'amabilité de calculer l'intensité lumineuse, d'après les données que j'avais obtenues de cette façon. Il a trouvé que les trois verres fumés que j'avais dû superposer pour faire disparaître la lumière émise par l'organe, réduisent au 780e l'intensité de la lumière blanche. Cela signifie donc que la lumière de 780 bougies, après avoir traversé ces trois verres fumés, éclaire une surface placée à un mètre de distance, avec la même intensité que le fait la lumière d'une bougie placée à un mètre de distance (bougie-mètre). Les verres fumés donnaient à la lumière un ton vert pâle. Au spectroscope, les rayons bleus et ultra-rouges ne traversaient pas, tandisque les rayons rouge-clair, orangés, jaunes et verts traversaient presque sans être affaiblis ou bien affaiblis dans la même mesure. Etant donné que la lumière émise par le poisson est bleuâtre, et que les verres fumés affaiblissent fortement la lumière bleue, il en résulte que l'intensité de la lumière émise par le poisson doit être plus considérable que ne le laissent supposer les nombres indiqués plus haut.

Bien que la méthode que j'ai employée soit assez primitive, elle donne pourtant de l'intensité lumineuse une meilleure idée que de dire qu'à la lueur de l'organe on pouvait lire l'heure sur une montre, dans une chambre obscure.

Ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans plus de détails concernant cet organe. Il mérite

1) VORDERMAN. Natuurkundig Tijdschrift v. Ned. Indië. 1900. p. 72.

cependant encore d'être signalé que ces poissons ne sont pas abyssaux, comme le suppose Günther. Les pêcheurs m'ont assuré que *Anomalops katoptron*, c'est-à-dire l'Ikan leweri laut (ou ajer), se rencontre par bandes à la surface de la mer; mais l'Ikan leweri batu *(Photoblepharon palpebratus)*, comme l'indique son nom „batu", qui signifie „pierre, roche", vit plutôt isolément entre les pierres.

Nous avons recueilli ici un autre poisson intéressant, un exemplaire de *Histiopterus orientalis*, long de 2,68 m. Notre photogramme montre le long rostre, à l'aide duquel cet animal peut — comme les genres apparentés *Xiphias* et *Tetrapturus* — perforer les bateaux, ainsi qu'on l'a constaté à diverses reprises, ou bien blesser grièvement les pêcheurs. L'animal s'en sert surtout pour se défendre contre ses principaux ennemis, les requins. Son nom malais, Ikan layer, a la même signification que son nom hollandais „Zeil-visch" et que son nom français „voilier". Il le doit à sa haute nageoire dorsale, dont la partie postérieure manque sur notre figure. A l'aide de cette nageoire, le poisson est en état de serrer le vent. C'est ce que faisait certainement l'exemplaire que nous avons capturé. On le vit, à diverses reprises, dans le courant de la journée, au voisinage du „Siboga", faisant saillir sa haute nageoire dorsale, au dessus de l'eau. Sir Stamford Raffles relate que souvent aussi à Singapore, le voilier „sails in the manner of a native boat, „and with considerable swiftness". Seul un heureux hasard livre au naturaliste ce poisson, qui est rare dans l'Archipel.

Histiopterus orientalis, long de 2,68 m.

Je suis parvenu à recueillir, à Banda, des informations sur un phénomène, connu depuis longtemps, mais dont on ne s'est occupé d'une façon plus spéciale que dans la littérature de ces toutes dernières années.

Il s'agit de la brusque apparition d'une Annélide marine en quantités incroyables et telles que la population lui fait la chasse pour s'en nourrir. Grâce aux recherches de Friedlaender, Ehlers, Kraemer et autres, nous savons aujourd'hui que sur les côtes de diverses îles du Pacifique ce phénomène est produit par *Eunice viridis*. Cette Annélide vit normalement dans des fragments de coraux morts. Une fois par an, l'extrémité postérieure de son corps se trans-

forme en un organe de reproduction composé de nombreux segments; cet organe se détache à une époque déterminée et, abandonnant le fragment de corail, flotte à la surface de la mer, en se portant vers le rivage. Ces parties d'Annélides, dépourvues de tête et connues aux îles Pacifiques, sous le nom de *Palolo*, se désagrègent ensuite, de telle sorte que les produits sexuels qu'ils contiennent peuvent assurer la reproduction de l'espèce. Ce qui est remarquable, c'est que ce Palolo du Pacifique ne se montre qu'en Octobre surtout ou bien en Novembre, le jour même ou la veille du dernier quartier de la lune, et celà avant le lever du soleil. Il a été constaté que ce phénomène biologique est sous la dépendance du mois synodique. Ce qui reste toujours obscur, c'est la question de savoir quelle influence la lune exerce sur ce phénomène biologique, soit directement, soit indirectement, par le reflux et le flux par exemple. On a déjà supposé que, selon la théorie d'ARRHENIUS, la lune n'agirait pas seulement sur la terre par la lumière et la gravitation, mais qu'elle excercerait aussi une influence sur le cours de l'électricité atmosphérique qui, à son tour, aurait une action sur des phénomènes biologiques. L'apparition du Palolo acquiert ainsi une importance plus considérable.

Il est, par conséquent, intéressant de constater qu'un fait analogue a été récemment découvert par MAYER dans l'Atlantique, au voisinage de la Floride. Ici l'Annélide marine essaime également le matin du jour ou de la veille du troisième quartier de la lune, mais au mois de Juillet.

Un phénomène semblable est aujourd'hui connu dans l'Archipel indien. A Banda, j'ai reçu de l'Assistant-résident, M. J. C. VAN HASSELT, un flacon contenant un très grand nombre d'Annélides, connues dans la localité sous le nom d'„Ouli". D'après l'étude du Dr. HORST, la majeure partie d'entre elles appartiennent à une espèce, non encore décrite, de *Lysidice*; on y trouve aussi, mais beaucoup plus éparses, des *Nereis*, des *Nematonereis*, des *Lumbriconereis* et des *Eunice*. Voici ce que m'a communiqué à ce sujet, M. VAN HASSELT. „Aux mois de Mars „et d'Avril chaque année, et exclusivement pendant la 2e et la 3e nuit qui suivent la pleine „lune, autour des îles du groupe de Banda, surtout là où la côte est rocheuse [1]), il sort de la „profondeur des côtes, une certaine espèce de Ver, qui se répand en quantités innombrables „à la surface de la mer. A Banda, on appelle ce Ver „Ouli". Ces animaux sont verts, rouges, „jaunes et violets; mais c'est le vert qui reste leur couleur principale. Ils sont longs de 8 à „40 cm. et larges de 2 à 3 mm. On les pêche à partir de 6 heures du soir jusqu'au lever de „la lune; puis, ils disparaissent dans la profondeur". M. VAN HASSELT décrit ensuite la façon dont les indigènes les préparent pour les manger, bien qu'ils les mangent aussi frais, sans aucune préparation, en accompagnant leur repas, de musique et de danse.

Cette relation concorde essentiellement avec les renseignements détaillés, que RUMPHIUS [2]) a fournis concernant l'apparition du „Wawo" ou des „vermiculi marini", à Ambon, pendant les années 1684 à 1694. Les nombreux Vers, qu'il décrit minutieusement, y apparaissent en Février et en Mars, mais uniquement pendant la 2e, la 3e et la 4e nuit qui suivent la pleine lune. On les pêche après le coucher du soleil, à la lueur de torches, près du rivage „là où il existe dans la mer de grands rochers couverts de fissures.....; c'est ici qu'on voit ces petits Vers se mouvoir en grand nombre".

1) C'est-à-dire couverte de coraux (M. WEBER).

2) G. E. RUMPHIUS. Amboinsche Rariteitkamer. Amsterdam. 1705. page 51.

Parmi les autres renseignements que donne encore RUMPHIUS, je signalerai seulement qu'il fait remarquer que ce „Palolo" de l'Indique n'apparaît pas seulement à Ambon, mais encore aux trois îles Liasser (Haruku, Saparua [1]) et Nusa-Laut), ainsi qu'aux Moluques.

A Waru, sur la côte N-O de Ceram, j'ai appris que l'on y pêche aussi ces Vers, que les indigènes appellent Laūr, c'est-à-dire qu'ils leur donnent le nom qui, selon RUMPHIUS, leur est aussi donné par les habitants de Leitimor, l'une des presqu'îles d'Ambon. L'on m'a dit seulement que la pêche avait lieu, à la lueur de torches, en Mars et en Février, à marée-vive. Si j'ajoute que RUMPHIUS fait remarquer qu'„on sait aussi par expérience, que chaque année l'eau est très haute, au moins plus haute qu'au flux quotidien, quand le Wawo se montre", on acquiert l'impression que l'apparition du Palolo de l'Indique est peut-être influencée par les marées. Si restreintes que soient encore, pour le moment, nos connaissances sur ce sujet, elles semblent pourtant bien établir que, dans l'Archipel indien, certaines Annélides essaiment, dans le but de se reproduire, aux mois de Février, de Mars et d'Avril, pendant la deuxième, la troisième et la quatrième nuit qui suivent la pleine lune, et celà après le coucher du soleil. Bien que le Palolo de l'Indique diffère de celui du Pacifique, il est établi que, depuis des siècles, son apparition se trouve aussi sous l'influence directe ou indirecte de la lune. De nouvelles observations seraient pourtant nécessaires pour trancher cette question.

Les renseignements que je viens de fournir démontrent nettement que Banda constitue un bon champ d'explorations, pour un zoologiste désireux de se vouer à l'étude de la faune marine. Il pourrait travailler avec succès sur ce groupe d'îles si pittoresques, et il y recevrait, sans nul doute, chez les habitants européens, le même accueil hospitalier et la même aide amicale, qu'ils nous ont réservés. C'est un devoir agréable que de nous acquitter ici de la dette de reconnaissance que nous avons contractée envers eux. Nous ne pourrions mieux le faire qu'en donnant la reproduction photographique de la manifestation de loyalisme, qui a eu lieu à l'occasion du couronnement de S. M. la reine Wilhelmina. Cette manifestation fut si originale et en même temps si belle, qu'elle ne manquera certes pas d'intéresser aussi maints de nos lecteurs. A l'occasion de cet important événement, on vit, sur le versant du volcan (Gunung Api) tourné vers la petite ville,

1) Dans le récit d'un voyage, A. STRUBELL (Ber. Senckenbergische Naturforsch. Gesellsch. Frankfurt 1892, p. 124) dit que, vers la fin de Mars ou le commencement d'Avril, il a vu les indigènes de Saparua chercher un Ver marin, le „Laór", sous des pierres du rivage, à la lueur de torches.

briller, pendant la nuit, en lettre de feu, un W couronné, long de 110 mètres. Grâce aux soins de MM. BRUINIER et LANS, 372 flammes de pétrole avaient été disposées avec une habileté remarquable, de telle sorte que quand, avec la nuit, le mont disparut dans les ténèbres, ces flammes semblaient tracer dans l'air cette initiale gigantesque. Cette grandiose illumination, dont on nous a donné le spectacle, nous impressionna par sa conception originale et par l'effet féerique qu'elle produisit [1]).

J'en reviens maintenant aux sondages que nous opérâmes sur la route de Nusa-Laut à Banda, puis, après notre séjour à Banda, dans la partie orientale de la mer de Banda. Ils avaient pour but de chercher à mieux connaître le relief de la mer de Banda.

La série de nos sondages entre Nusa-Laut et Banda était avant tout destinée à élucider les questions suivantes.

J'ai fait connaître précédemment la découverte, faite par notre expédition, d'une crête, que j'ai appelée „Banc du Siboga", qui traverse les grands fonds de la mer de Banda, en partant des îles Lucipara pour se diriger vers Banda, en passant par les îles Tortues. Il s'agissait de rechercher si ce banc se continue avec les îles Banda, ou bien avec les Uliasser, cette chaîne d'îles située à l'Est d'Ambon, ou bien encore s'il ne se continue ni avec les unes, ni avec les autres. Des sondages de date antérieure, qui avaient indiqué 4023 m., 4938 m. et 3749 m., tendaient à démontrer déjà que le Banc du Siboga ne se continue pas avec Ambon et les Uliasser. C'est pour contrôler et compléter ces sondages que nous pratiquâmes celui dont nous avons parlé plus haut et qui nous donna aussi 4489 m. (Station 233). Ainsi se trouve exclue la possibilité d'une continuité du Banc du Siboga avec la chaîne d'îles qui est située le long de la côte méridionale de Ceram. Le long de la côte méridionale de cette chaîne d'îles, R. D. M. VERBEEK a figuré, sur la carte qu'il a récemment publiée, une ligne de dislocation, à laquelle correspondent donc ces grandes profondeurs.

Nos sondages furent poursuivis, dans la direction Sud, jusqu'en face de Banda: aux stations dont la position est indiquée sur notre carte, ils nous ont indiqué des profondeurs de 3685 m., 4507 m., 4446 m., 4428 m. et 4237 m.

Ces résultats ont une double conséquence. Ils démontrent tout d'abord que le Banc du Siboga ne s'étend pas jusqu'au groupe des îles Banda: une fissure profonde les sépare. En effet, là où nous aurions dû nous attendre à trouver la continuité entre le Banc du Siboga et le groupe des Banda, nous avons sondé 4446 m., 4428 m. et 4237 m. de profondeur. Mais nos sondages nous apprennent, en outre, que la profondeur de 7200 m. (4000 brasses hollandaises), qui se trouve indiquée sur les cartes, n'existe pas. Cette indication a été fournie par A. F. VAN SIEDENBURG [2]), qui, en 1858, avec le „Cachelot" de la marine néerlandaise, a pratiqué un certain nombre de sondages profonds dans la mer de Banda. Il dit spécialement en parlant de ce sondage, le plus profond qu'il ait opéré, que toutes les précautions ont été prises. Cependant la présomption qu'il exprime, que ce fond de 4000 brasses est estimé au dessous de sa valeur réelle plutôt qu'au dessus, attendu que ce sondage a exigé l'emploi d'une corde

1) M. NIERSTRASZ n'a photographié le mont qu'à la tombée de la nuit; il laissa ensuite l'appareil immobile et, quand l'obscurité fut complète, il exposa la même plaque à la lueur du W couronné.

2) A. F. VAN SIEDENBURG. Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut 1861. page 160.

de 5000 brasses, nous renseigne sur la source même de son erreur. Il s'agit précisément d'une évaluation qui devait conduire à des conclusions incertaines, surtout à une époque où l'on travaillait avec des cordes comme lignes de sonde et sans avoir l'expérience des sondages profonds, car cette expérience on ne pouvait la posséder en 1858.

L'expédition du „Challenger" avait déjà cherché à retrouver l'endroit où avait été pratiqué ce sondage. Voici ce que J. MURRAY dit à ce sujet [1]): „On the 3rd October, at 5.30 A. M., „the ship was stopped, being then close to the position of a sounding of 4000 fathoms marked „on the chart, and the trawl put over. The weather was unfortunately cloudy, so that the position „could not be ascertained by observation. After paying out 4400 fathoms of trawl rope, bottom „was found by sounding in 1425 fathoms. At this time the weather cleared a little, and sights „were obtained and a bearing of Gunung Api, which placed the ship about six miles west of „the position of the 4000 fathoms sounding".

Au point indiqué par VAN SIEDENBURG (4° 20′ lat. S. 129° 26′ longit. E.), nous n'avons sondé que 4428 m. En admettant même qu'une erreur ait pu se glisser dans la détermination exacte du point, nos divers sondages pratiqués dans la région avoisinante prouvent, par leur uniformité (4428 m., 4446 m., 4237 m., 4507 m.), qu'il ne peut y exister un gouffre de 7200 m. Dans le discours qu'il a prononcé, le 28 Septembre 1899, à la réunion de la British Association for advancement of Science, Sir J. MURRAY [2]) relate que l'on connaît, sur le globe, huit régions présentant des profondeurs de 4000 brasses au moins. Parmi ces fonds il compte ce point de la mer de Banda, qu'il appelle „Weber-deep". Il convient aujourd'hui de le rayer du nombre des plus grandes profondeurs de l'Océan.

Le plus grand fond de la mer de Banda et de l'Archipel indien, en général, est de 6500 mètres. Il se trouve à l'Est de la mer de Banda, comme l'indiquera la carte des fonds, que publiera plus tard le commandant TYDEMAN. Ce sondage n'a pas été opéré par nous; cependant c'est aussi dans la partie orientale de la mer de Banda que notre expédition a pratiqué le sondage le plus profond que nous ayons fait: il a indiqué 5684 m. (Station 246). Il faisait partie d'une série de sondages que nous avons opérés entre Banda et l'île Tiur. Cette série, au début, fut intentionnellement faite en allant de Banda vers l'extrémité orientale de Ceram. Voici pourquoi. Les marins d'Ambon et de Banda admettent — et cette hypothèse, je l'ai même entendu exprimer à Batavia — que Banda est réunie, par une crête, avec la côte orientale de Ceram. Certains d'entre eux, il est vrai, supposent que c'est avec Nusa-Laut ou Saparua que Banda est unie. Quoiqu'il en soit, il était d'autant plus désirable de chercher à savoir ce qui en est de cette prétendue union entre Banda et l'Est de Ceram, que sur une carte parue en 1873 [3]) se trouve traçée, entre Banda et l'Est de Ceram, une ligne accompagnée de cette mention: „suivant cette ligne règne un fond de mouillage". Or, le „Siboga" opéra un sondage dans cette ligne présumée, à une distance de 10 milles de Banda: il donna 2991 m. Un second sondage, qui y fut effectué 18 milles plus loin, indiqua 4656 m. D'après ces résultats, nous nous sommes cru autorisés à admettre que cette intéressante crête n'existe pas.

1) Challenger-Expedition. J. MURRAY. Narrative of the Cruise. p. 573.
2) Nature, n°. 1561. 1899.
3) Algem. Land- en Zeekaart van de assistent-residentie Banda door A. GUYOT. 1873.

Nous avons donc continué nos sondages en nous dirigeant à l'Est, vers l'île Tiur. Ce qui nous intéressait ici, c'était la question de savoir si l'arc des Moluques du Sud de A. Wichmann, qui passe par les îles Roma, Dammer, Teou, Nila, Serua, Manuk et Banda, et dont il a déjà été question précédemment, est de toutes parts, suivant sa convexité, séparé par de grands fonds d'avec l'arc situé plus en dehors et formé par les îles Timor, Kisser, Letti, Moa, Babber, Timor-Laut, Taam, Kur, Tiur, Watubela, Goram, Gisser et Ceram. Des sondages, pratiqués avant nous, avaient prouvé en fait que la partie S-E de l'espace compris entre ces deux arcs offre de grandes profondeurs. Mais dans la partie E et N—E même, on n'avait pas pratiqué de sondages. C'est donc cette région que nous explorâmes. Le résultat fut le même; nous constatâmes la présence de fonds de 5684 m. (Station 246) et de 4239 m. (Station 247).

Ce résultat conserve aussi toute sa valeur, si l'on admet la manière de voir de R. D. M. Verbeek. On sait qu'en 1896 ce géologue a représenté les volcans de la mer de Banda comme se trouvant disposés suivant une ellipse. Dans la communication préliminaire qu'il a publiée sur son tout récent et important voyage dans l'Archipel, il fait passer cette ellipse par les îles Banda, Manuk, Serua, Nila, Teou, Dammer et Gunung-Api, pour se continuer ensuite par les îles Lucipara, les îles Tortues et le Banc du Siboga. Je suis incompétent pour apprécier quelle est la valeur de cette ellipse de volcans par rapport au mode de disposition habituel des volcans en séries arciformes, tel qu'il se trouve aussi exprimé par l'arc des Moluques du Sud de A. Wichmann. Mais cette ellipse pourra me servir à faire comprendre la configuration de la mer de Banda.

Si l'on admet l'existence de cette ellipse, on constate que, conformément aux sondages pratiqués par nos prédécesseurs et par nous-mêmes, elle circonscrit un centre, dont la profondeur va jusqu'au delà de 5000 mètres. D'autre part, l'ellipse est elle-même entourée par des fonds de 4000 m. au minimum, sauf sur une petite étendue, au voisinage de Dammer, où la profondeur atteint à peu près 3500 m. seulement.

Ce point établi, nous pouvons en déduire certaines considérations générales sur la mer de Banda.

On est bien d'accord pour admettre que la mer de Banda s'est formée par affaissement; mais on discute sur la question de savoir quand et comment cela s'est produit. Pour ne citer que quelques opinions à ce sujet, je dirai que, d'après R. D. M. Verbeek (1896) elle se serait formée à la suite de plusieurs affaissements de profondeurs diverses qui, si je comprends bien l'auteur, auraient eu lieu à une époque post-crétacée. Dans sa plus récente communication, il détermine d'une façon plus précise cette époque, qu'il place au début du Miocène récent (pag. 23).

D'après A. Wichmann, la mer de Banda est le résultat d'un affaissement considérable, ayant donné lieu à la formation d'un gouffre; cet affaissement se serait accompagné de dislocations périphériques et radiaires et se serait produit à l'époque tertiaire. Pour cet auteur, le fond de la mer s'élève en échelons, vers la côte occidentale de la Nouvelle-Guinée et vers la côte N-O de la Nouvelle-Hollande. Il distingue, en outre, les trois arcs ou zones d'affaissement, dont il a été question plus haut lorsque nous avons décrit le „Banc du Siboga". Ces arcs ne correspondent que partiellement aux trois terrasses concentriques, semi-circulaires, à l'aide desquelles, d'après Krümmel, le fond de la mer de Banda s'élèverait au S-E jusqu'à l'„ancien

continent australien". Cette idée, qu'il exprime sur sa carte [1]), n'est plus soutenable, d'après nos sondages.

Si nous faisons abstraction de toutes spéculations géologiques concernant son mode d'origine et ses connexions, voici quelle est la configuration de la mer de Banda.

En ne tenant compte que de la configuration du fond de la mer, on constate l'existence d'un gouffre profond, qui est entouré par les îles de l'arc des Moluques du Sud, par les îles Gunung-Api, Lucipara et Tortues ainsi que par le Banc du Siboga, bref, par l'ellipse de VERBEEK. Dans ce gouffre, des sondages ont démontré l'existence de profondeurs atteignant jusque 5627 mètres.

En dehors du bord de ce gouffre, s'étend un fossé qui présente partout des profondeurs de plus de 4000 mètres, sauf dans la région comprise entre Roma et Dammer, où la profondeur n'est que de 3518 mètres. A l'Ouest, ce fossé se prolonge jusqu'à l'île Saleyer, avec des profondeurs de plus de 3000 mètres et, entre le groupe de Saleyer et Flores, il se continue avec la mer de Flores, comme je l'ai démontré plus haut (pag. 35). Au N.-O. les fonds du fossé se prolongent dans la partie de mer comprise entre Buru, les îles Sula et Celebes, où le „Siboga" a aussi sondé plus de 4000 m. Si nous ne pouvons, à l'Ouest, parler d'un véritable fossé, attendu qu'il s'agit là d'une vaste partie de mer, par contre, la forme d'un fossé se manifeste nettement au N., à l'E. et au S. Nous avons, en effet, affaire ici à une partie de mer, de forme semi-circulaire, qui est délimitée: en dedans, par le bord du gouffre dont il a été question plus haut, dans la région où ce bord est formé par l'arc des Moluques du Sud; en dehors, par l'arc qui s'étend de Timor jusqu'à Ceram, en passant par les îles Kisser, Moa, Sermata, Babber, Timor-laut, Taam, Kur, Tiur, Watubela et Goram.

Dans ce fossé semi-circulaire la profondeur atteint jusque 5684 m. et 6505 m. C'est un fait sur lequel il convient d'insister, parce que les cartes des fonds publiées par KRÜMMEL, BERGHAUS, SCHUILING, VIVIEN DE SAINT-MARTIN et SCHRADER, en raison même de l'absence de sondages pratiqués en cette région, n'attribuent à la partie de mer comprise entre Ceram, Banda et les îles situées entre Banda et le groupe Kei, qu'une profondeur de 500 m. à 900 m. au maximum, tandis qu'en réalité elle fait partie des plus profondes régions de l'Archipel. Le fond de la mer de Banda ne s'élève donc pas, par échelons, du centre vers l'Est.

L'arc externe, constitué par les îles que nous avons citées plus haut, sépare alors la mer de Banda, de la mer d'Arafura, qui est beaucoup moins profonde; il constitue une sorte de barre entre ces deux mers. Le „Siboga" a spécialement exploré la partie orientale de cette barre, que forment, en allant du Nord au Sud, les îles suivantes: Tiur, puis, tout près de cette île, Bun, Kainos et Kamer; ensuite Kur et les trois petites îles Wonin, Fadol et Mangur; enfin, Taam, la plus méridionale des îles Tajandu.

J'ai cité ces noms avec intention, à cause de la nomenclature étonnante qu'emploient, en parlant de ces îles, spécialement les cartes marines qui ne sont pas d'origine hollandaise. Tout le temps que nous avons navigué entre ces îles, notre navire a reçu continuellement la visite d'indigènes ou de chefs de tribu, qui nous accompagnaient d'une île à l'autre. Nous eûmes ainsi l'occasion de nous en faire donner, à diverses reprises, les noms. C'est ainsi que le nom

1) O. KRÜMMEL. Zeitschr. f. wissenschaftl. Geographie. III. 1. 1882.

de Nusa-Tello, qui revient fréquemment sur les cartes non-hollandaises, pour désigner un grand nombre, d'ailleurs variable, de ces îles, est inconnu des indigènes. Il est peut-être employé par des marins étrangers (d'Ambon, de Ceram ou d'ailleurs). Les noms que j'ai cités plus haut sont ceux que leur donnent leurs propres habitants; je les ai transcrits le plus fidèlement possible. Ils ne diffèrent que partiellement et d'une façon accessoire des noms que leur donnent les cartes marines hollandaises les plus récentes.

C'est entre cette série d'îles, qui reposent sur une crête située à une profondeur d'environ 300 m., que la profonde mer de Banda communique avec la partie septentrionale de la mer d'Arafura, là où cette dernière se continue, sans limite, avec la mer de Ceram. Voici donc quelles sont les dispositions qui existent ici. Le bord oriental du bassin, extrêmement profond, de Banda se dresse à pic jusqu'à cette crête étroite, recouverte d'environ 300 m. d'eau et qui porte de nombreuses îles. Le versant oriental de cette crête descend, au contraire, en pente douce jusqu'au fond de la mer d'Arafura, qui atteint, à cet endroit, une profondeur de 1000 m. à 2000 m., au maximum 2571 m.

C'est à cause de la différence de niveau qui existe entre la mer de Banda et la mer d'Arafura que, dans les passages interposés entre les îles en question, quoique ces passages ne soient pas précisément étroits, les courants de marée peuvent se manifester par un courant énergique, par de fortes vagues accompagnées de mugissements et par d'autres phénomènes du même genre.

Notre premier mouillage, après que nous eûmes quitté Banda, fut à l'île Tiur, près du kampong Rumah-Lusi. Ce nom évoque le souvenir d'un fait signalé par VALENTYN, à savoir qu'en 1659 le volcan Rumalusi, situé sur l'île Tiur, serait entré en éruption. Depuis ce récit de VALENTYN, le nom de ce prétendu volcan s'est perpétué, à travers les siècles, dans la littérature. Or, en réalité, il n'y a pas de volcan sur l'île Tiur. La colline la plus élevée de cette île n'atteint que 359 m. d'après l'estimation du Commandant TYDEMAN et elle consiste, en partie au moins, en calcaire corallien. D'ailleurs, Rumalusi (ou Rumah-lusi) n'est pas le nom d'une montagne, mais celui d'un kampong. Sur l'île Kur voisine existe aussi un kampong de même nom.

Près de notre mouillage se trouvait un très beau récif, de même qu'au voisinage de notre mouillage suivant, sur la côte occidentale de l'île Kur, entre les kampongs Workar et Kilsui. Nous avons déjà parlé plus haut du caractère particulier qu'offre ce récif (page 29). A ce propos, j'ai donné une figure destinée à faire comprendre l'existence d'une baie profonde, qui, pénétrant de la mer dans le récif jusqu'à la plage sablonneuse, interrompt la continuité du récif. J'ai dit aussi que c'est manifestement à la présence d'un ruisseau qu'est due cette disposition. Bien qu'il fût petit à l'époque de notre visite, ce ruisseau, lors de la saison des pluies, devient beaucoup plus large et charrie à la mer une grande quantité de vase, ce qui empêche le développement des Coralliaires. Le récif de l'île voisine Taam n'était pas riche. Mais intéressant est le kampong mahométan de Ngurhin, situé au Nord de l'île.

Comme c'est généralement le cas sur ces îles, des éléments papouas sont, à divers degrés, mélangés à la population indigène. C'est à cette circonstance qu'il faut attribuer les aptitudes spéciales de la population pour l'art de la sculpture sur bois, ainsi que son penchant à décorer le plus possible tout objet quelconque. Ces aptitudes et ce penchant se manifestent vivement

à l'île Taam. Non seulement on y voit les ustensiles de ménage décorés, mais sur les escaliers des maisons, des têtes d'animaux stylisées ou bien des animaux sculptés rappelant des crocodiles par leur forme. Les maisons sont bâties sur pilotis. Aux poutres sont suspendus des boutons représentant des fruits conventionnels; les baies, qui sont pratiquées dans la paroi en planches des maisons et tiennent lieu de fenêtres, sont également ornementées. L'image que nous donnons reproduit une porte sculptée, taillée dans une pièce de bois. Des dessins de bateaux, d'hommes, etc., exécutés à la craie, à la suie ou au charbon de bois sur les maisons, témoignent des aptitudes qu'ont pour le dessin les jeunes gens de ce village.

Porte sculptée en bois, de l'île Taam.

A Ohitoom, petit kampong païen voisin du précédent, sur un échafaudage dressé au devant d'une maison, se trouvait le modèle d'un bateau, auquel étaient suspendues de riches et élégantes bandelettes de feuilles de palmier. C'est en vain que je m'efforçai d'acquérir cet objet. J'appris qu'il avait été exécuté en l'honneur du chef de la famille, qui faisait voile vers Ceram, et que c'était une sorte d'ex voto déposé dans le but de le voir revenir sain et sauf. Les voyages de cette importance n'ont d'ailleurs rien d'extraordinaire, surtout pour les habitants des îles Kei voisines, qui sont d'habiles constructeurs de bateaux et qui, chaque année, viennent en vendre un grand nombre aux îles Aru, Banda, Ceram, etc.

Les pêches aux filets de fond, que nous avons pratiquées dans cette région, ont fourni des résultats variables. A certains endroits, le courant puissant qui régnait les rendait peu importantes. Mais, par contre, ailleurs le courant agissait tout autrement, déterminant la réalisation de conditions favorables au développement d'une faune abondante et riche. Tel était le cas sur la crête qui supporte les îles Kur, Taam, ainsi que les autres îles Tajandu, crête qui se prolonge vers les îles Basses-Kei. Nos pêches au filet y furent effectuées dans des eaux de 200 à 400 m. de profondeur, la température du fond étant de 15° à 10° C. Ce fond est plus ou moins plat et consiste en débris de coraux (Stations 251) ou en sable dur

mélangé de fragments de coraux et de coquilles de Mollusques morts (Stations 251a). Ailleurs réapparait du sable mélangé d'une proportion, plus ou moins grande, d'argile. Çà et là aussi de petites pierres aplaties ou rondes, qui, examinées de plus près, consistent en sable desséché, enveloppé d'une épaisse couche de manganèse (Station 253) [1]).

En tout cas, il n'y avait nulle part de cette vase littorale, qui existe d'habitude ailleurs et qui, recouvrant d'une couche épaisse les fonds avoisinant les côtes, est peu propice à la vie des animaux. J'estime que c'est une conséquence du courant qui règne sur la crête. Ce courant augmente, comme je l'ai dit, à la limite entre la profonde mer de Banda et la partie profonde de la mer d'Arafura. Les différences de niveau qui existent entre elles ont, en effet, pour conséquence d'engendrer sur la crête un courant puissant, qui empêche les fines particules de vase de s'y déposer, ou tout au moins en restreint le dépôt.

Ainsi se réalisent des conditions d'existence, qui en tout cas exercent une action favorable sur le développement de la faune.

Pour montrer combien cette faune est riche, je ne puis mieux faire que de transcrire ces mots de J. Murray: „The two trawlings, taken in 129 to 140 fathoms (Station 192), off „the southwest point of the Tionfolokker-Islands, were the richest in new species and number „of specimens obtained during the cruise" [2]). Or, que l'on remarque bien à ce propos que cette citation est empruntée au compte-rendu d'une expédition zoologique autour du monde, qui a duré trois ans! La Station 140 du „Challenger" correspond presque exactement à notre Station 253 [3]). Les résultats qu'elle nous a fournis confirment parfaitement cette citation, aussi bien que cette autre remarque: „This (Station 192) was one of the most productive and interesting hauls „obtained during the cruise; all the conditions, both physical and biological, appear to be very „particuliar, being partly littoral or sublittoral, and partly abyssal" [4]).

A. Günther [5]), dans l'étude qu'il a faite des poissons réunis à cet endroit par le „Challenger", s'est exprimé dans le même sens. Il dit: „a very interesting collection was made „at Station 192 in the Ki-Islands, at a depth of 129 fathoms, which depth appears to be „sufficient to ensure the discovery of distinct species: several of the fishes obtained there are „so markedly distingued as deep-sea forms as to necessitate their removal to that series". Les poissons que nous avons recueillis m'ont conduit au même résultat. Même à bord, j'ai noté

1) Cette trouvaille m'incite à faire une remarque. Au Nord de l'île principale du groupe des Basses-Kei, au voisinage immédiat de l'île Ut (Oed de la carte de Planten), une île a émergé du fond de la mer, aux temps historiques. Elle fut occasionnellement visitée, en 1854, par le Vice-Amiral E. G. van der Plaat. De là est née l'idée que c'est à cette époque que cette île émergea pour la première fois. Ce ne peut être exact. Van der Plaat relate (Natuurkdg. Tijdschr. Ned. Indië, VII, 1854, p. 159) qu'il s'y trouvait quelques arbustes, portant le caractère d'une origine récente. Mais ce qui est plus important, c'est qu'il dit que cette île-miniature est située sur un banc de sable et entourée d'un banc de coraux, qui se continue avec l'île Ut. Or, pour que ce banc ait pu se former, un grand laps de temps a été nécessaire.

Ce qui m'intéresse spécialement ici, c'est que van der Plaat dit que l'île consistait en argile (par conséquent pas en sable comme c'est l'habitude pour les îles de coraux) et que l'on y trouve aussi „des pierres, quelques traces de minerai de fer et des morceaux de manganèse ferrugineux". Cette constitution du sol, tout à fait remarquable pour une île de coraux, correspond parfaitement à la nature du fond de la mer que je viens de décrire. Si fantaisiste que cela puisse paraître, je ne puis m'empêcher d'insister sur cette concordance remarquable.

2) Report Voyage of H. M. S. Challenger. Narrative I. 2. p. 556.

3) Les îles Tionfolokker sont les îles Tajandu. Je n'ai pu découvrir pourquoi l'expédition du „Challenger" leur donne le nom de Tionfolokker, qui n'existe pas plus qu'une foule d'autres noms mentionnés en cette région sur la carte de cette expédition.

4) Challenger Reports. Summary of results.

5) A. Günther. Challenger Reports. Shore fishes. p. 37.

des formes littorales et sublittorales, telles que *Champsodon*, *Peristhetus*, *Hypsinotus*, en même temps que d'autres, comme *Macrurus*, *Polyipnus*, *Chaunax*, *Malthopsis*, *Antigonia*, etc., qui sont des formes abyssales.

J'ai observé le même fait pour ce qui concerne les Echinodermes, les Alcyonaires et les Crustacés. Parmi les Mollusques, les Coralliaires et les Spongiaires, c'étaient les formes abyssales qui prédominaient. *Umbellula*, qui est une forme abyssale, a été recueillie par l'expédition du „Challenger" à des profondeurs de 1034 m. à 5553 m., tandis que nous l'avons trouvée vivant ici à une profondeur de 300 m. seulement. Mais, aussi longtemps que les riches matériaux que nous avons récoltés en ces parages n'auront pas été minutieusement étudiés, nous devons nous borner aux quelques remarques qui précédent.

Nos dragages nous amenèrent dans ce groupe d'îles très rapprochées, que l'on a réunies sous le nom de „Basses-Kei" ou „Petites-Kei" (Nuhu-Roa dans le langage des indigènes). Ces îles sont séparées les unes des autres par d'étroits passages ou canaux. Sur l'une d'elles est situé Tual, l'endroit principal, où nous mouillâmes le 12 Décembre. Diverses excursions faites à l'aide de la chaloupe à vapeur, nous ont appris qu'il existe ici aussi des bancs de *Lithothamnion*. C'est ainsi que nous en avons trouvé un dans l'un des canaux caractéristiques, terminé en cul-de-sac. Ce canal figure, sous la forme d'un coude, vis-à-vis de Tual, sur notre carte partielle et détaillée n° 3. Long de 8 kilom. environ, sa profondeur variait entre 5 et 20 m. Dans sa partie la plus rétrécie se trouvaient des *Lithothamnion*, alternant avec des fonds de coraux et de sable, sur lesquels vivaient de nombreux Gorgonides et Alcyonaires, notamment des *Spongodes*. Nous y avons aussi retrouvé le *Paralcyonium* M. Edw., que nous avons signalé en parlant de Kwandang et de Banda. Dans certains points du canal, élargis en forme de bassins, le fond était vaseux, ce qui s'explique parce que le courant de marée y est naturellement moins fort que dans les parties rétrécies.

Parmi les divers dragages que nous avons opérés entre les Basses-Kei et Haute-Kei, je ne signalerai que celui qui eût lieu à 90 m. de profondeur (Station 260), parce qu'il nous a ramené, en même temps que d'autres animaux intéressants, deux grands exemplaires de *Proneomenia*. Au cours de notre voyage nous avons récolté, dans 26 Stations, des specimens appartenant à cet intéressant groupe de Mollusques: le plus souvent ils étaient enroulés sur des Gorgonides; parfois aussi cependant, sur des Polypes hydroides. La profondeur à laquelle nous les avons trouvés, varia considérablement, de 18 m. à 3088 m., ce qui est une profondeur énorme pour ces animaux. Des études de M. Nierstrasz, qui ne sont pas encore achevées, il résulte dès aujourd'hui que notre expédition a rapporté 5 nouvelles espèces appartenant au genre *Proneomenia* ou à un genre très voisin, en même temps qu'elle a découvert un genre nouveau, que M. Nierstrasz décrira plus tard. La trouvaille de si nombreux Solénogastres est d'autant plus remarquable que jusqu'à ce jour on n'en connaissait qu'une seule espèce dans les mers tropicales voisines, *Proneomenia australis* Thiele, provenant du détroit de Torres. Jusqu'ici on pensait que ces Mollusques primitifs ne vivent que dans les mers de la zone froide et de la zone tempérée. Or, de nos explorations il résulte que, dans l'Archipel indien, ils comptent parmi les animaux très répandus. Ce qui est plus remarquable encore, c'est que nous avons constaté que leur distribution verticale est si étendue, qu'ils constituent des animaux très eurythermes.

En effet, à la différence entre 18 m. et 3088 m. de profondeur correspond la différence de température qui existe entre 27° C. environ et 2°,9 C.

Le 16 Décembre, nous nous mettions à l'ancre en face d'Ellat, sur la côte occidentale de la longue et étroite île Haute-Kei, qui mérite bien son nom, car elle représente une chaîne de hautes collines de 350 à 800 m. d'altitude. Notre mouillage se trouvait en face d'Ellat, dans une baie de l'île principale, protégée par une île accessoire. C'est surtout près de cette petite île Efat que les récifs présentent le plus beau développement. Ils se continuent progressivement avec une large plage sablonneuse, où vivaient surtout de nombreuses Actinies. La plage sablonneuse confine elle-même à ce calcaire corallien soulevé, dont il a été si souvent question dans le présent compte-rendu. La

Calcaire stratifié de la plage d'Ellat, île Haute-Kei.

figure que nous publions montre nettement son caractère stratifié. Il convient, chaque fois que l'occasion se présente, d'insister sur ce caractère, car tant de questions s'y trouvent liées, qui intéressent non seulement les géologues, mais aussi les biologistes, bref, tout qui porte intérêt à l'histoire de l'Archipel. Quand ce calcaire s'est-il formé? Quel est l'âge de ses différentes couches? Est-il le résultat d'un dénivellement positif ou négatif du rivage? Toutes questions, sur lesquelles diffèrent encore pour le moment les opinions des hommes compétents, parmi lesquels je ne citerai que MARTIN, VERBEEK et WICHMANN. Pour ce qui concerne spécialement le calcaire de Kei, je renverrai à l'article de K. MARTIN [1]) et à la communication préliminaire, maintes fois citée, de R. D. M. VERBEEK.

1) K. MARTIN. Tijdschr. Kon. Aardrijkskdg. Genootsch. 1890.

Nous devons une carte très exacte des îles Kei [1]) à H. O. W. Planten, ancien officier de la marine néerlandaise, qui fut envoyé par la Société de géographie néerlandaise pour faire un relevé cartographique du groupe Kei. Conformément à la nature de sa mission, Planten n'a naturellement pratiqué de sondages que pour autant qu'ils présentaient quelque intérêt pour la navigation. Mais, au point de vue de la géologie et de l'océanographie, il fallait s'assurer si les cartes bathymétriques sont exactes, quand elles indiquent qu'entre les îles Kei la profondeur de la mer n'est que de 200 mètres et qu'au Sud de ce groupe d'îles, elle atteint 500 m. au maximum. Notre carte partielle et détaillée n° 3 rend compte des résultats de nos sondages.

Ces sondages nous ont surpris. Ils démontrent que les Basses-Kei et Haute-Kei sont séparées par un détroit, dont la profondeur moyenne est de 500 m. Mais vers le Sud, le fond descend brusquement. C'est ainsi qu'à 5 milles marins seulement de l'extrémité méridionale de Haute-Kei, nous avons constaté une profondeur de 3026 m. (Stat. 265).

Pendant que nous longions la pointe Sud de Haute-Kei, j'ai noté que cette île étroite, que l'on voyait pour ainsi dire en coupe transversale, faisait l'impression comme si la direction de l'inclinaison des couches de calcaire sur la côte occidentale était inverse de celle de ces couches sur la côte orientale; en même temps ces dernières étaient plus fortement inclinées, descendaient plus à pic dans la mer. Aussi avons-nous sondé 984 m. à deux milles à l'Est de l'île; à 1 kilomètre de la côte orientale, la profondeur était déjà de 530 m.

Deux sondages, opérés par le „Challenger" dans la partie de mer interposée entre Aru et les îles Kei, avaient indiqué 1061 m. et 1464 m. Les nôtres, pratiqués un peu au Sud de ces derniers, ont donné des profondeurs beaucoup plus considérables: nous avons constaté, en effet, 2731 m. (Station 269) et même 3565 m. (Stat. 270); plus près des îles Aru, nous avons encore obtenu 1788 m. (Stat. 271). Par conséquent les cartes bathymétriques actuelles, qui se basaient sur les deux sondages du „Challenger" pour ce qui concerne les profondeurs entre les îles Aru et Kei, doivent être corrigées.

Pendant nos travaux au voisinage des îles Kei, nous fûmes constamment en relations avec la population. Les notabilités indigènes ne manquèrent pas de venir, même de loin, faire une visite officielle à notre navire. Ces personnages de qualité étaient amenés par des bateaux (Bela), dont la longueur atteint jusque 20 m.; le modèle employé pour les visites officielles, porte le nom spécial de „Scanderia" et semble appartenir en propre au village. Nous reproduisons la photographie d'une de ces scanderia caractéristiques de la région. De nombreux rameurs — dans un cas nous en avons compté 40 et le bateau portait en tout 60 personnes — le font avancer promptement, leurs coups d'avirons étant rapides et réguliers. Sur une sorte de trône improvisé est assis le Radja, Orang Kaja, capitaine ou personnage portant quelque autre titre, dont la dignité se trouve suffisamment marquée, soit par son parasol de soie bleue, présent du Gouvernement, soit par son bonnet de mode ancienne, soit tout au moins par son col de chemise à l'européenne. C'est un spectacle étrangement attrayant que de voir ces bateaux, de coupe élégante et richement ornés de drapeaux, s'avancer sur la mer. Des tambours indiens

1) Tijdschr. Kon. Aardrijkskdg. Genootschap. IX. 1892.

(Tifa), parfois aussi des flûtes marquent la cadence des coups d'avirons, qu'accompagne une mélopée sauvage à plusieurs voix.

Ce chant retentit pour la dernière fois à nos oreilles quand nous quittâmes la côte orientale de Haute-Kei, pour faire route vers les îles Aru.

C'est pendant notre course entre Haute-Kei et Aru, que nous avons opéré les sondages profonds, dont il a été question plus haut. Nous y avons aussi donné un coup de chalut intéressant. Bien que la profondeur fût relativement minime, 1600 à 1520 m., le filet ramena un *Callosendeis gigas*. Des exemplaires de ce Pycnogonide géant n'avaient jusqu'à ce jour été capturés que par le „Challenger" dans l'Indique, entre 2516 m. et 2928 m., dans des

Une „scanderia" de l'île Haute-Kei.

eaux dont la température était de 1°,3 et 0°,8 C. En outre, dans la vase bleu-gris, caractéristique des grandes profondeurs, que nous trouvâmes à cette Station, vivaient d'autres animaux abyssaux nombreux, que ramena notre filet.

Quelques heures plus tard, nous jetions l'ancre devant Dobo, siège du fonctionnaire néerlandais sur les îles Aru. Depuis les belles descriptions qu'en a donné Wallace, ces îles, patrie des oiseaux de paradis, évoquent un charme rare. Pourtant leur sol bas et plat, recouvert d'une végétation dense et sillonné de nombreux canaux naturels, ne répond nullement à cet enchantement. Quand on s'y arrête, comme nous l'avons fait, aux derniers jours de Décembre, alors que la mousson d'Ouest envoie en avant-coureurs de violents coups de vent et de fortes

averses, on a peine à s'imaginer qu'on se trouve aux tropiques. A l'ancre en face de cette côte basse, pleine de bancs de sable et de haut-fonds, avec la mer mise en mouvement par des rafales et jaunie par le sable agité, le ciel chargé de nuages épais et la terre fouettée par un vent froid et par la pluie, nous avions devant les yeux l'imitation parfaite du spectacle qu'offrent nos côtes de la mer du Nord pendant les jours de Noël. Heureusement cette humide détresse fut largement compensée par des richesses zoologiques et botaniques.

La côte orientale des îles Aru est un riche territoire pour la pêche des huîtres perlières. Depuis longtemps les indigènes la pratiquent, selon leur procédé. De leurs bateaux, ils plongent et ramènent les huîtres. Afin d'atteindre plus rapidement le fond, ils emportent, en plongeant, une pierre qu'ils lâchent quand ils sont arrivés au fond de l'eau. Ils étreignent cette lourde pierre entre le bras et l'avant-bras, en saisissant de la main une touffe de leurs cheveux opulents. On pourra se faire une faible idée de leur chevelure à l'aide du portrait, que nous reproduisons, de quelques-uns de ces plongeurs qui nous ont visités.

Indigènes de la côte orientale des îles Aru.

Dans ces riches fonds, l'huître perlière se pêche aussi, selon la méthode européenne, pendant la mousson d'Ouest. Il en est de même sur la côte occidentale de la Nouvelle-Guinée, dans le détroit de Galewo, sur la côte septentrionale de Celebes, sur la côte méridionale de Java, dans la région de Timor-Kupang, sur la côte orientale de Rotti, dans les détroits interposés entre les petites îles de la Sonde, depuis Lombok jusqu'à Alor, etc. Dans tous ces endroits, on se sert d'un appareil à plongeurs.

Sur les bancs situés dans la partie septentrionale de la côte orientale des îles Aru, au voisinage des petites îles Jedan, Sech Said bin Abdullah Baadilla, commerçant de Banda, fait pêcher l'huître perlière à l'aide de nombreux bateaux. Il eût l'amabilité de me recommander à son représentant de Dobo. Le „Siboga" se rendit donc aux îles Jedan et y mouilla. Pendant deux jours, les plongeurs recueillirent des animaux et des plantes, qui d'habitude sont rejetés à la mer ou laissés au fond sans qu'on les ramène à la surface. Le fond est du sable mélangé de „pierres", qui sont toujours des blocs de coraux morts ou à demi-morts. Un courant continuel règne entre ces îles sablonneuses, haut-fonds et canaux plus profonds, et ainsi se trouvent réalisées des conditions d'existence, extrêmement favorables au

Colella cyanea Herdm.

développement d'une abondante faune et d'une riche flore. Nous y obtînmes à profusion des animaux fort beaux, qui furent ramenés d'une profondeur de 10 m. Il y avait notamment des animaux sédentaires, tels que des Eponges, des Antipathaires et des Alcyonaires. Au nombre des Tuniciers, nous avons trouvé *Colella cyanea* Herdm., dont on ne connaissait jusqu'à ce jour qu'un seul spécimen, provenant d'Australie; puis, une espèce nouvelle de *Leptoclinum*, qui nous frappa parce qu'elle mime, à s'y méprendre, une Eponge. L'image, que nous en publions, ne reproduit qu'imparfaitement le mode de ramification de sa base commune. Parmi les Holothuries, nous signalerons spécialement l'espèce nouvelle, *Cucumaria tricolor* Sluit. La monographie des Holothuries

Une espèce de *Leptoclinum*, imitant une éponge; grandeur naturelle.

du „Siboga" l'a reproduite dans sa belle livrée. Les ambulacres sont d'un rouge intense. De chaque côté se trouve un liseré jaune-blanchâtre, tandis que les interambulacres sont bleus. Il y avait encore d'autres Echinodermes, ainsi que des représentants d'autres groupes du règne animal. Parmi les animaux dignes d'une mention spéciale, je signalerai encore un Bryozoaire, *Adeona*, dont les colonies reposent, sous forme de lamelles incisées, sur le sommet de Gorgonides. Elles sont si intimement unies au sommet de l'axe de ces Gorgonides qu'elles semblent en être une partie constitutive, ainsi que le pensaient les auteurs anciens, qui les tenaient pour des parties des *Isidinae*. Quant à l'huître perlière même, objet spécial du travail des plongeurs, elle ne nous intéressa qu'en raison des nombreux Crustacés décapodes parasites qu'elle héberge, notamment l'espèce

relativement grande, *Alpheus avarus* Fabr. ou une forme voisine, ainsi que des Crustacés appartenant au genre *Pinnotheres*.

La richesse de la faune des îles Jedan n'apparaîtra dans toute son opulence que dans quelques années, quand aura été dépouillée et étudiée la collection que nous y avons recueillie. Cette faune est, en effet, inaccessible au naturaliste, à moins qu'il ne puisse se servir de plongeurs; car, dans les fonds où elle vit, on ne peut atteindre les animaux qu'en plongeant, le travail à l'aide de la drague étant rendu presque impossible par la nature du fond.

Cela est aussi vrai pour les Algues, dont nous avons réuni une riche collection en cet endroit. Tandis que l'existence d'Algues membraneuses, par grandes quantités, est presque inconnue aux tropiques, il importe de dire qu'aux îles Jedan, les plongeurs ramenèrent, de fonds de 10 m., de très nombreux exemplaires de *Halymenia*, de *Callymenia* et de divers autres genres. Ils étaient remarquables par leur taille — les formes que je viens de citer atteignaient jusqu'à un demi-mètre — ce qui prouve bien que leur lieu de stationnement est très favorable à leur développement. Il en était ainsi pour toutes les Algues, en général; car les specimens de *Caulerpa* que nous avons trouvés ici étaient aussi beaucoup plus grands que les exemplaires des mêmes espèces (*Caulerpa plumaris* et *C. peltata*) que l'on rencontre sur les récifs battus par les flots. On en vient ainsi à conclure que l'état de repos des couches d'eau profondes — abstraction faite des courants — favorise la croissance, tout comme nous l'avons constaté dans le bassin au repos de l'île Fou (pag. 68).

D'après mon plan primitif, les îles Aru devaient être le point le plus oriental que devait atteindre notre expédition. Après avoir visité ces îles, nous devions explorer la partie de mer comprise entre elles, les îles Kei et les îles Tenimber. Des sondages et des dragages devaient alterner avec l'étude des récifs situés le long du groupe de Tenimber (Timor-Laut). Ces travaux devaient ensuite être continués vers l'Ouest, jusqu'à la côte septentrionale de Timor.

Mais des circonstances pénibles vinrent modifier ce plan. Nous revenions, le 30 Décembre, des îles Jedan pour nous mettre à l'ancre devant Dobo, quand le „General Pel", steamer de la Société néerlandaise des Paquebots, arriva de la côte méridionale de la Nouvelle-Guinée (141° long. E), pour annoncer que le 1er officier était gravement blessé d'un coup de flèche et que le 2^{e} officier ainsi que le 3^{e} et le 4^{e} ingénieur étaient prisonniers au voisinage du kampong Sileraka. Voici ce qui s'était passé. Ces officiers du „General Pel" avaient quitté le bord, se dirigeant vers la côte, dans une chaloupe à voile, dans le but d'entrer en relation amicale avec la population. Celle-ci leur fit accueil, ce qui encouragea le 2^{e} officier et les deux ingénieurs à risquer de s'embarquer sur un bateau conduit par des indigènes, pendant que le 1er officier, resté dans la chaloupe à voile, devait les attendre une demi-heure. Le temps s'écoula sans qu'ils revinssent. Mais subitement apparurent une quarantaine de jeunes gens. Marchant dans l'eau, ils s'approchèrent de la chaloupe, sortirent des arcs et des flèches qu'ils avaient, sans qu'on le remarquât, poussés sous l'eau avec leurs pieds, et les décochèrent sur le 1er officier et les deux hommes qui l'accompagnaient. Le premier reçut une flèche dans le poumon droit et la chaloupe dût regagner à la hâte le navire. Les efforts, que fit le capitaine du „General Pel" pour reprendre ses officiers, restèrent vains; partout il se heurta à une résistance armée. Il ne lui restait, par conséquent, qu'à gagner au plus vite Dobo, où il savait qu'il trouverait le „Siboga" ainsi que

des soins médicaux pour le blessé. Nous recueillîmes ce dernier à bord et partîmes en toute hâte pour Ambon, afin de prévenir le Gouvernement. Nous y trouvâmes la canonnière „Serdang" qui partit aussitôt pour l'endroit indiqué (141° long. E), dans le but de châtier les coupables. Malheureusement les trois européens avaient déjà été mis à mort. Plus tard, une seconde expédition militaire vint châtier les tribus mal famées de cette partie de la Nouvelle-Guinée. Ces expéditions eurent du moins un avantage: les navires de guerre qui y participèrent firent des découvertes géographiques importantes dans cette région peu connue; ils découvrirent notamment un grand fleuve navigable.

Le „Siboga" revint donc de nouveau à Ambon, le 2 Janvier 1900. Il en résulta que notre projet d'itinéraire fut modifié, et ce changement finit par tourner à l'avantage des résultats que nous visions.

Je me décidai à explorer Dammer, Roma et les îles voisines, pour poursuivre ensuite nos recherches le long de la côte méridionale de Timor, qui, au point de vue scientifique, était complètement inconnue, et les étendre de là vers la côte orientale de Rotti. C'était donc une occasion d'explorer de près la „mer de Timor".

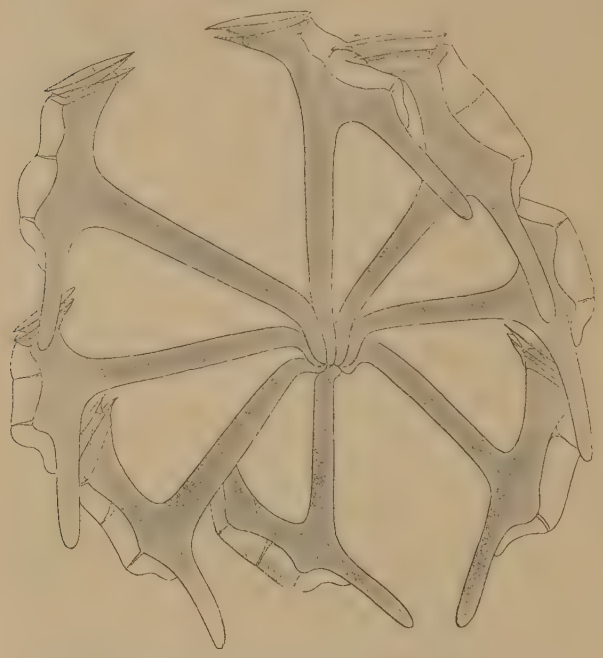
Nous quittions Ambon le 8 Janvier au matin et disposions immédiatement le cylindre-horizontal, tandis qu'aussitôt après nous descendions, à une profondeur de 750 m., le grand filet vertical de HENSEN. Nous avons dit plus haut (p. 54) comment nous disposions le cylindre-horizontal et de quelle façon nous l'employions. Mais il convient de mentionner ici que c'est grâce à lui que nous avons pu collectionner de très petits organismes du plankton. Nous nous servions du cylindre-horizontal presque exclusivement quand nous avions à faire de très longues courses d'une île à une autre, c'est-à-dire loin des côtes, alors que d'autres filets à plankton n'auraient pu s'employer sans interrompre le voyage. C'est bien à cette différence entre les lieux explorés qu'il faut, en première ligne, attribuer la différence qui exista entre les organismes recueillis par le cylindre-horizontal et ceux que fournirent les autres filets. Ces derniers furent, en effet, généralement employés au voisinage des côtes. D'autre part, les grands filets verticaux, qui furent, comme le cylindre-horizontal, employés en pleine mer, devaient naturellement fournir d'autres résultats encore, attendu que, pêchant verticalement dans une haute colonne d'eau, ils ramenaient des organismes du plankton de couches d'eau profondes (mésoplankton).

Ce qui frappait tout d'abord, c'est que le contenu du cylindre-horizontal avait fréquemment le caractère d'un „plankton monotone", comme dit HAECKEL, ce qui signifie que la diversité des organismes pêchés était très minime. Il pouvait se faire, par exemple, que le butin se composât presque exclusivement de très petits Gastéropodes, appartenant à une même espèce.

Les végétaux recueillis par le cylindre-horizontal offrirent un intérêt tout spécial. Parmi ces organismes, ce qui frappa avant tout, c'est une *Dinophysis*, dont 8 individus sont réunis en une étoile, ainsi que le montre la copie, que nous donnons, d'une figure publiée par M^me^ A. WEBER [1]). On sait que parmi les autres Péridiniens, *Ceratium* forme des chaînes composées d'un nombre indéterminé d'individus, et que chez *Dinophysis homunculus*, deux individus peuvent s'associer. Mais il s'agit ici d'une association de 8 individus. Parfois 2 ou 3 individus

1) M^me^ A. WEBER—VAN BOSSE. Note prélim. sur les résultats algolog. de l'expédition du „Siboga". Ann. Jard. botan. de Buitenzorg. 2^e^ Série. vol. II. pl. XVII. 1901.

seulement ont été trouvés, réunis par un long processus. Mais ils faisaient l'impression d'être lésés et de provenir, en réalité, de la déchirure d'une étoile. Mme A. Weber a appelé cette espèce *Dinophysis aggregata*. Sur ces entrefaites, A. Forti [1]) a publié une courte notice sur l'existence d'un Péridinien dans la mer de Chine, près de Saïgon. Il le tient pour un nouveau genre, qu'il appelle *Heteroceras*. Ce n'est pas le lieu de discuter la question de savoir si cette opinion est légitime. Toutefois il convient de dire que *Heteroceras Schröteri* Forti est le même organisme que *Dinophysis aggregata* A. Web.-v. B. Mais l'agrégat stelliforme de cette espèce est resté complètement inconnu de M. Forti. C'est aussi le cas pour M. Cleve [2]), qui manifestement a figuré récemment la même espèce, sous le nom de *Dinophysis miles*.



Dinophysis Schröteri Forti, forma *aggregata* Web.—v. B., dont les 8 individus sont réunis en étoile.

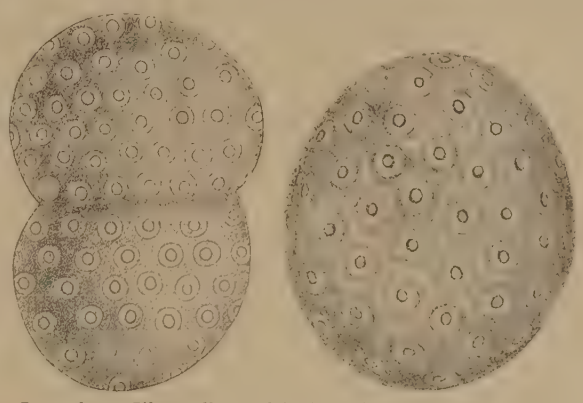
Un fait d'intérêt plus général, c'est que, indépendamment d'autres *Péridiniens*, indépendamment de *Diatomées*, d'*Oscillariacées* et de *Protococcacées*, nous avons trouvé, à diverses reprises, des *Coccosphères*. En raison des connexions et de l'importance de cet objet, je me permettrai de reproduire le court aperçu, que j'ai donné de notre trouvaille, dans Petermann's Mitteilungen.

Dans cet article, j'ai rappelé que les *Coccosphères* sont des corps sphériques, de 0,08 à 0,24 mm. de diamètre, dont la surface est couverte de petites plaques calcaires arrondies. Ces petites plaques ont été décrites par Huxley, en 1857, sous le nom de *Coccolithes*, d'après des échantillons du fond provenant de l'Atlantique. La même année, Wallich observait que ces *Coccolithes*, disposés en sphères, forment un organisme, qu'il appela *Coccosphaera*. Il démontra, en outre, que les *Coccolithes* récents sont identiques à des formations de périodes plus anciennes, qu'avaient déjà décrites Ehrenberg. Des *Coccolithes* furent aussi trouvés par W. Thompson et Carpenter dans des échantillons du fond. Mais les avis différaient et diffèrent encore, sur la question de savoir si les *Coccolithes* sont des formations organiques ou des formations inorganiques. Au cours de l'expédition du „Challenger", des *Coccosphères* furent trouvées à la surface, dans les mers tropicales et subtropicales. J. Murray les considéra comme des Algues probables. Il est assez étonnant que le botaniste de l'„Expédition du Plankton" n'ait pas vu de *Coccolithes* et qu'il doute même de leur nature organique, tout au moins de leur nature végétale, méconnaissant que ce ne sont pas les *Coccolithes*, mais bien les *Coccosphères*, que l'on a tenues pour des Algues. Cependant l'exactitude de cette manière de voir a été démontrée, d'une façon

1) A. Forti. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1901. Bd. XIX. Heft 1. p. 6.
2) P. F. Cleve. Plankton from the Red Sea. Öfversigt af Kgl. Vetensk. Akad. Förh. Stockholm. 1901. p. 1029.

convaincante, par G. MURRAY et BLACKMAN. G. MURRAY dit que les *Coccosphères* se rencontrent abondamment, comme organismes du plankton, entre l'Angleterre et les Indes occidentales.

Comme cela a été relaté déjà dans „Nature" (16 Novembre 1899), le „Siboga" a aussi pêché de ces organismes, en divers endroits, spécialement à l'aide du cylindre-horizontal. Mme A. WEBER a fait connaître [1]) qu'outre *Coccosphaera pelagica* et *C. leptopora* de G. MURRAY et BLACKMAN, une nouvelle espèce voisine, *Coccosphaera Sibogae*, a été recueillie par nous. L'expédition danoise de l'„Ingolf" a trouvé *Coccosphaera* dans toute la région qu'elle a explorée. O. BOEGGILD, qui a fait, le premier, l'étude minutieuse des propriétés optiques des *Coccolithes* et des questions qui s'y rattachent, pensait qu'il n'était pas encore prouvé que les *Coccosphères*, au lieu d'être des êtres vivants, ne sont pas simplement de petites masses de mucus mort. Il attendait, pour se prononcer, que l'on y eût découvert un noyau présentant ses réactions caractéristiques. MURRAY et BLACKMAN démontrèrent la présence du noyau. Mais Mme A. WEBER découvrit, en outre, l'existence d'un chromatophore vert, qui peut aussi être jaune-vert. Elle a également trouvé, à diverses reprises, des *Coccosphères* en voie de division, comme c'était le cas aussi pour l'exemplaire de *Coccosphaera Sibogae*, qu'elle a dessiné sur le vivant. Ces découvertes ne laissent aucun doute sur la nature des *Coccosphères*; ce sont bien des Algues. Ces faits méritaient d'être signalés, car OSTENFELD nie encore que les *Coccosphères* soient des Algues, parce qu'il n'est pas parvenu à y trouver des chromatophores.



Coccosphaera Sibogae; l'exemplaire à gauche est en voie de division.

Pour ce qui concerne les *Rhabdosphères*, nous avons noté qu'elles étaient rares dans nos pêches. Nous n'avons observé que *Rhabdosphaera tubifer* Murray et Blackman. Mais les *Rhabdolithes* étaient assez nombreux.

Indépendamment de ces recherches de plankton, nous avons jeté la sonde, en faisant route d'Ambon à l'île Dammer, à 6 heures du soir, par 4° 52′,5 lat. S. et 128° 37′ long. E. (Station 275). Ce sondage avait pour but de déterminer, en un point au moins, jusqu'où s'étend vers le Sud „le Banc du Siboga", dont il a été question pages 102 et 115. Nous avons obtenu 4914 m. en ce point situé à 20 milles marins de l'un de nos sondages antérieurs sur le banc. Nous en concluons que la largeur de ce banc ne peut être considérable.

Ce fut notre dernier sondage dans la mer de Banda. Il nous fournit le même résultat que les nombreux sondages que nous y avions pratiqués antérieurement.

Avant que je les résume brièvement, qu'il me soit permis, pour la clarté de cet exposé, de rappeler quelques faits connus.

Le fond des mers profondes est recouvert, à partir de 200 m. de profondeur environ, d'une couche de fine vase, d'épaisseur considérable, généralement dépourvue de particules grossières.

1) Mme A. WEBER—VAN BOSSE. Ann. du jard. bot. de Buitenzorg. 1901. 2e Série. vol. II. p. 137.

Dans les profondeurs océaniques, à une distance d'environ 100 milles des côtes, cette vase est formée par les squelettes d'organismes inférieurs, généralement microscopiques, qui vivaient à la surface, sur le fond, ou dans les couches d'eau intermédiaires, et qui sont tombés au fond après leur mort. Ces squelettes peuvent être des carapaces siliceuses de Radiolaires. Dans le cas où elles constituent plus de la moitié de la vase, on dit, que l'on a affaire à de la vase à Radiolaires. Si la vase contient de 50 à 80% de carbonate de chaux, on dit que c'est de la vase ou de la boue à Globigérines, parce que les carapaces calcaires de ces Foraminifères et celles d'une foule d'autres Foraminifères en constituent la majeure partie. Dans les fonds de 4000 m. et plus, existe la soi-disant argile rouge, qui est un produit de transformation de cette chaux et qui recouvre la majeure partie des profondeurs océaniques. La plus localisée est la quatrième nature du fond: la vase à Diatomées.

Parmi ces sédiments pélagiques, comme les a appelés J. Murray, l'argile rouge et la vase à Diatomées font défaut dans l'Archipel. Quant aux deux autres espèces de dépôts océaniques, ils n'y apparaissent qu'exceptionnellement. Ils sont mélangés de dépôts dits terrigènes, qui proviennent des côtes. Il ne peut en être autrement, si l'on songe que les bassins profonds sont entourés de toutes parts par des îles, qui ne sont situées qu'à de faibles distances les unes des autres, comparativement à ce qui existe dans les Océans. Une vase abondante, provenant de ces côtes étendues, est charriée dans les mers voisines. La quantité de pluies est, en général, considérable, du moins pendant une partie de l'année, ce qui fait que l'apport d'eau est aussi très important. En outre, il faut tenir compte de la facilité avec laquelle sont entraînées par les torrents et les rivières, ces masses de parties solides charriées, en raison même de la facilité avec laquelle se décomposent, se réduisent en poussière, les roches volcaniques, si communes dans cette région. C'est ce que produisent aussi les petits cours d'eau des petites îles, parce qu'ils coulent avec rapidité, leur déclivité étant généralement importante comparée à leur étendue. De cet ensemble de circonstances il résulte qu'il se charrie à la mer une grande quantité de matières solides, dont les particules les plus fines se déposent dans les bassins profonds, loin des côtes. A ce transport coopèrent les courants, comme nous l'avons si fréquemment dit au cours de cet article. C'est ainsi que, dans l'Archipel, il se fait que l'on rencontre partout la fine vase colorée en bleu, vert ou gris, qui est connue sous le nom de vase bleue de la mer profonde. D'ailleurs, voici comment s'exprime A. Agassiz [1]), dans le compte-rendu de son exploration du Pacifique, entre les Galapagos et Acapulco: „to observe the great „distance from shore to which true terrigenous deposits were carried. There was not a station „there occupied of which the bottom could be characterized as strictly oceanic. At our most „distant points from shore, the bottom specimens invariabily showed some trace of admixture „of terrigenous material. A very fine mud was the characteristic bottom we brought up, often „very sticky, and enough of it usually remained in the trawl, even when coming up from depths „of over 2000 fathoms, materially to interfere with the assorting of the specimens contained in „our hauls....." Ceci s'applique mot pour mot à ce que nous avons observé. La vase, qui faisait du triage des animaux un travail incommode et sale, ne constitue pourtant pas une

1) A. Agassiz. Bullet. Museum of Comparat. Zoology. Harvard College. XXIII. 1892. 1. p. 11.

masse uniforme, pas plus que sa composition n'est invariable. En ce qui concerne sa composition, je relaterai tout d'abord ce qu'en dit J. MURRAY [1]): „The deposit at 2800 fathoms in the Banda „sea was a blue mud, without any traces of carbonate of lime or shells of pelagic Foraminifera". Voici ce qu'il dit ensuite, en parlant d'une Station voisine (p. 573): „the deposit at the above „depth (1425 fathoms) was a blue mud containing 31 percent of carbonate of lime. The surface „layer, about half an inch in thickness, was brownish in colour, while the deeper ones were „blue and very compact". Ceci concorde avec mes observations: la couleur et la consistance de cette vase bleue de la mer profonde ne sont pas les mêmes à la surface et dans les couches profondes. Le plus souvent la couche superficielle est brun-café et offre la consistance d'une bouillie étendue. Loin des côtes et dans les grandes profondeurs, cette couche peut atteindre une épaisseur de 15 cm.; mais plus près de la terre, par exemple dans l'espace, encore large d'ailleurs, compris entre Saleyer, Buton et les îles Lucipara, elle n'est guère épaisse que de 2,5 à 4 cm. De consistance plutôt liquide à sa surface, cette masse brune extrêmement fine devient de plus en plus solide vers la profondeur, en même temps que sa coloration passe au bleu-gris ou au gris-verdâtre, c'est-à-dire qu'elle prend le ton caractéristique du dépôt du fond de la mer profonde, dépôt dont les éléments essentiels sont d'origine terrigène.

Tous ces caractères se voyaient très nettement dans les échantillons cylindriques que ramenait le sondeur à clef du PRINCE DE MONACO. En outre, ce que le chalut ramenait complétait de nous renseigner. Nous avons cependant toujours veillé à ce qu'il ne pénétrât pas trop profondément dans la vase du fond et n'enlevât autant que possible que la couche brune. Nous n'avions pas tardé a reconnaître, en effet, que seule cette couche renferme de nombreux animaux, tandis que les couches bleues, plus denses et plus profondes, étaient pauvres. Ce n'était cependant pas toujours le cas. Car le filet ramena, à diverses reprises, de gros amas durs qui, sous-jacents à la vase „bleue", devinrent presque blancs à l'air et contenaient une grande quantité de chaux, comme je l'ai dit page 92. Ce n'est pas ici qu'il convient de nous occuper de particularités, d'autant plus que les échantillons du fond doivent être soumis à une étude minutieuse. Je dois pourtant ajouter quelques mots encore à l'exposé absolument général que je viens de faire. Si l'on jette un coup d'œil sur la liste des Stations annexée au présent article, qui contient des renseignements sur la nature des échantillons du fond, on constatera qu'ils ne concordent pas toujours avec mon exposé général. Ainsi, par exemple, à la Station 233 (4489 m.), à la Station 238 (4428 m.) et à la Station 239 (4446 m.), la couche brune superficielle n'existait pas. Elle semble réellement pouvoir manquer, et cela ne peut pas dépendre de la profondeur, car sa présence a été expressément signalée à d'autres Stations de la mer de Banda de profondeur semblable, par exemple à la Station 246 (5684 m.), à la Station 247 (4239 m.), à la Station 275 (4914 m.). S'il existe incontestablement des différences locales, pourtant, si l'on envisage l'étendue tout entière de l'Archipel, elles ne sont probablement pas aussi grandes que le laisserait supposer notre liste des Stations explorées. Nous n'avons, en effet, pas toujours employé le sondeur à clef. Parfois nous l'avons remplacé par un sondeur de SIGSBEE ou de BAILLEY. Or, l'échantillon du fond ramené par ces sondeurs doit, pour ainsi

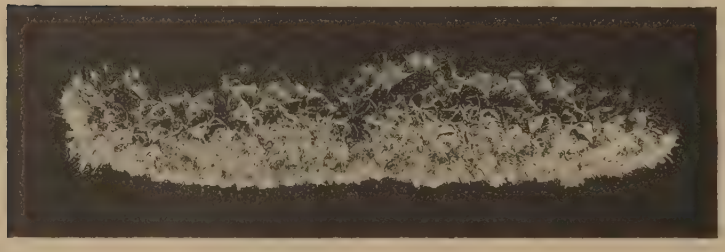
1) Challenger Reports. J. MURRAY. Narrative I. 2. p. 560.

dire, en être retiré à la cuillère, ce qui fait que la succession des couches peut être troublée, modifiée, se distingue, en tout cas, moins nettement à la simple inspection, et que, si elle est mince, la couche brune peut échapper à l'observateur.

Abstraction faite de différences locales, le schéma que j'ai exposé plus haut peut, d'une façon générale, s'appliquer aux grandes profondeurs de l'Archipel. Pourtant le fond n'est pas dépourvu de sédiments pélagiques. Notre liste des Stations explorées ainsi que la carte de notre itinéraire en renseignent à diverses reprises, mais seulement, on le comprend, quand ils existaient en quantité notable. Tel était le cas, par exemple, à la Station 201, par une profondeur de 2798 m., l'une des Stations, très peu nombreuses d'ailleurs, où des Foraminifères constituaient sur le fond une couche blanche continue mais mince. En certains endroits, nous avons ramené aussi des concrétions formées par des coquilles de Foraminifères conglomérées. Enfin, les masses blanches et dures, du volume d'une tête d'enfant, que nous avons maintes fois signalées et qui provenaient des couches profondes du fond, contenaient fréquemment aussi des coquilles de Foraminifères.

D'ailleurs P. HARTING [1]) a décrit en 1863 des Foraminifères provenant d'échantillons profonds du fond de la mer de Banda. En outre, EGGER [2]) a donné une liste des Foraminifères des échantillons du fond, que la „Gazelle" a recueillis dans les mers de Savu, de Banda et de Ceram, à des profondeurs atteignant jusque 4078 m. Les „Reports" du Challenger renferment aussi des données sur la présence de squelettes de Foraminifères et de Rhizopodes dans le fond des grandes profondeurs de l'Archipel. Leur existence est, en outre, démontrée par ce fait que des tubes d'Annélides sont constitués par des Foraminifères et que des Holothuries, *Meseres peripatus* Sluit. par exemple, recouvrent la surface de leur corps, de coquilles de Globigérines (voir la figure de la p. 93). Cependant de l'existence de ces Holothuries il ne faudrait pas trop conclure que les Foraminifères sont abondants sur les fonds où elles vivent. Elles peuvent, en effet, les amasser par sélection. C'est ce que prouve à l'évidence *Meseres hyalegerus* Sluit., dont le corps est couvert de coquilles de Ptéropodes, bien que cette Holothurie ait été récueillie sur un fond de coraux, où les coquilles de Ptéropodes sont rares.

Meseres hyalegerus, face dorsale. Les coquilles de *Creseis* en cône aigu couvrent les flancs et le dos de l'Holothurie.



Meseres hyalegerus, vu de côté. Le dos et les flancs sont couverts de coquilles de *Creseis*. La face ventrale porte principalement des coquilles de *Globigerina* et des spicules d'éponge.

1) P. HARTING. Verhand. d. Kon. Akad. v. Wetenschappen. 1863 et De magt van het Kleine. Amsterdam 1876.
2) J. G. EGGER. Abh. d. II Cl. der K. Bayerischen Akad. d. Wissensch. XVIII. Abth. II. München 1893.

Il importe de rappeler ici combien est répandu le Foraminifère ramifié, *Rhizammina algaeformis* dont il a été question à la page 92. Il forme manifestement, dans les profondeurs de la mer de Banda, une importante partie constitutive du fond. Dans les plus grands fonds, il devient moins abondant. C'est à la profondeur de 2798 m. que nous avons observé qu'il atteint son maximum de développement. Cependant je l'ai trouvé encore abondant à une profondeur de 1158 m. Il était souvent en compagnie d'autres Rhizopodes de très grande taille, appartenant aux genres *Nodosaria*, *Rhabdammina*, *Hormosina*, *Haliphysema*, *Stortosphaera*, *Webbina*, etc.

Dans l'Archipel, on trouve à toutes profondeurs, des fragments de pierre-ponce, qui y ont été amenés. Pour autant que je m'en souvienne, nous n'avons pas rencontré dans les plus

Tombeau avec l'image de l'ancêtre enterré, dans le kampong Wulur, île Dammer.

grands fonds de concrétions contenant du manganèse ou des pierres revêtues d'un manteau de manganèse. Ce serait sortir du cadre de cet article, que de traiter cette question, de même que celle de la constitution du fond dans les faibles profondeurs de la mer. Je terminerai en disant que mon impression est que les plus grandes profondeurs de l'Archipel sont pauvres en animaux abyssaux et même, en général, pauvres en animaux quelconques, ce qui est sans doute en relation avec la nature terrigène du fond. Ces dépôts minéraux renferment, en effet, moins d'éléments nutritifs que les sédiments pélagiques des Océans. Il serait pourtant inexact de croire qu'à l'inverse, les grandes profondeurs océaniques sont toujours abondamment peuplées d'organismes vivants. Nous savons que l'argile rouge est toujours pauvre. Il y a peu de temps,

A. Agassiz [1]), lors des recherches qu'il a faites dans le Pacifique, à des profondeurs de 4500 m. à 5300 m., éloignées de 700 à 1000 milles marins de la terre, a constaté: „that at great „depths, at considerable distances from land and away from any great oceanic current, there is „comparatively little animal life to be found".

Les opérations dont je viens de parler n'interrompirent que pendant peu de temps notre course vers l'île Dammer [2]). Nous y avons jeté l'ancre, à la soirée du 9 Janvier, dans la baie assez profonde de Kulewatti, sur la côte orientale de cette petite île. Les caractères extérieurs de cette baie, dont le Commandant Tydeman publiera une carte dans la partie hydrographique du présent ouvrage, nous faisaient espérer une ample moisson d'animaux. La baie est, il est vrai, bordée de récifs, mais les coraux n'y sont pas bien développés. Au fond de la baie, où se trouve le kampong Wulur, il existe une zone sablonneuse, puis une zone d'herbes marines, qui se découvrent à marée basse. Si, en dépit de ces dispositions, la faune est très pauvre, cela tient peut-être aux nombreuses sources thermales, dont un certain nombre, sur la côte méridionale de la baie par exemple, s'écoulent sous le niveau de la mer à marée haute, ainsi que je l'ai constaté. J'ajouterai que, même au voisinage du kampong Wulur, diverses sources thermales, en partie sulfureuses, déversent leurs eaux dans le ruisseau qui débouche dans la baie, où il amène, par conséquent, des substances qui sans nul doute sont peu favorables au développement des animaux. Plus grande est l'activité du volcan, dont les deux cônes, situés respectivement à 810 m. et à 830 m. d'altitude, s'élévent sur la côte septentrionale de la baie. Ce qui prouve bien que ce volcan est en activité, c'est, d'une part, la colonne de fumée qui sort constamment du cratère et, d'autre part, les solfatares fumants, que l'on voit sur les flancs de la montagne.

Tombeau avec l'image de l'ancêtre enterré, dans le kampong Wulur, île Dammer.

Pendant que nous nous trouvions à Ambon, l'on m'avait affirmé que ce volcan était entré en éruption en même temps que se produisait le grand tremblement de terre qui eût lieu

1) A. Agassiz. Explorat. of the Albatross in the Pacific Ocean. Americ. Journ. of Science IX. 1900. Art. V. p. 35.

2) Le nom de cette île étant souvent écrit „Damma" je ferai remarquer que les indigènes le prononcent certainement Dammer.

à Ceram, le 30 Septembre 1899. Dans mon compte-rendu du voyage [1]), j'ai démontré à l'évidence qu'une série de malentendus ont donné naissance à ce bruit qui a couru. L'histoire du vulcanisme dans l'Archipel nous apprend que les légendes de ce genre ont la vie dure. Qu'il me suffise de rappeler celle, dont j'ai parlé plus haut, de la célèbre „éruption du Rumalusi" sur l'île Tiur, qui s'est perpétuée dans la littérature deux siècles durant, bien que Rumalusi ne soit nullement un volcan. Il en été de même pour le mont Wawani sur l'île Ambon. Je ne crois donc pas superflu de répéter, une fois encore, que le 30 Septembre 1899 il n'y a pas eu d'éruption sur l'île Dammer, et que, d'après le témoignage des habitants de cette île, aucune éruption n'y a eu lieu depuis 30 ans au moins.

Bateau de l'île Serua.

A Dammer, un fait d'ordre ethnographique qui nous intéressa est le rôle que la population fait jouer aux „portraits des aïeux". Ces „portraits" sont des figures sculptées en bois, représentant les parents décédés. Les indigènes croient, en effet, que ce n'est que par l'entremise des âmes des trépassés que les vivants peuvent être mis en relation avec la divinité suprême. Parmi d'autres auteurs, M. le Baron VAN HOËVELL a démontré que l'être suprême qu'ils adorent est le soleil. Ces „portraits" font, par conséquent, avant tout l'objet de leur culte. Ce sont des statuettes grossières, toutes du même style, représentées assises et les bras croisés. De petite taille, elles sont presque identiques à celles que l'on exécute sur les îles voisines, Roma et Timor-Laut (Tenimber). H. O. FORBES [2]) en a déjà publié une reproduction. Mais il pense qu'elles représentent l'être suprême, le „Duadilah" des habitants des îles Tenimber, dont une

1) 2e Bulletin d. Siboga-Expeditie (Bulletin n°. 35 d. Maatschappij ter bevordering v. h. Natuurk. Onderzoek d. Nederl. Koloniën).
2) H. O. FORBES. Wanderungen eines Naturforschers im Malayischen Archipel. Bd. II. Jena. 1886. p. 51.

image existe dans chaque maison, où elle occupe une place d'honneur. Cette manière de voir n'est à coup sûr pas exacte pour ce qui concerne les îles Dammer et Roma. En effet, indépendamment de ces petites statuettes représentant les parents décédés et que l'on garde à la maison, on exécute de grandes figures, que l'on place sur de hautes stèles sculptées ainsi que sur des tombeaux érigés entre les maisons. Les deux images que nous publions donnent une bonne idée de ces tombeaux décorés. Par mes relations avec la population j'ai pu nettement établir que ces portraits des aïeux (Berhalla) ont un caractère absolument privé et représentent les ancêtres qui sont enterrés dans ces tombeaux.

Ce qui frappe sur ces figures stylisées, c'est la proéminence du nez, ce qui prouve que du sang papoua coule dans les veines de ces insulaires. WALLACE a déjà fait remarquer que le nez proéminent qui distingue les Papouas des races malaises se retrouve dans les figures humaines qu'ils sculptent.

L'étrave et l'étambot ornés du grand bateau (Bela-Bela) du kampong Diur, île Dammer.

Ces statuettes prouvent en même temps les aptitudes artistiques des habitants de ces îles, qui aiment à décorer tous les objets dont ils font usage, leurs cuillères, leurs peignes, leurs assiettes; ce goût artistique est si prononcé qu'il les porte même à sculpter en bois des joujoux comme des chiens, des oiseaux, etc. Cette tendance à tout décorer, ils l'étendent même à leurs bateaux. Nous en donnons un exemple en reproduisant le photogramme d'un bateau de l'île Serua, peu éloignée de Dammer. On voit de ces bateaux à Banda, où les habitants de Serua viennent vendre leurs produits. Plus caractéristiques encore peut-être sont l'étrave et l'étambot d'un bateau ouvert de l'île Roma, qui nous a fait visite. Ce grand „Bela-Bela" appartient au kampong Diur. A l'extrémité de l'étrave et de l'étambot la figure d'un cheval sert de figure de proue. Au dessous sont suspendus des cordages portant des figures de poissons et des disques de bois qui, à leur tour, portent des chapelets d'écailles de Mollusques enfilées, au nombre desquelles se trouvent de belles et grandes écailles blanc-porcelaine d'*Ovula ovum*.

C'est à l'île Roma que nous nous rendîmes en quittant Dammer, après avoir pratiqué, entre ces deux îles, un sondage qui a indiqué une profondeur de 2518 m. (Station 278). Cette profondeur était absolument inattendue. En effet, eu égard à l'arc des Moluques du Sud, dont nous avons maintes fois parlé et que l'on fait passer de Wetter, par Roma, Dammer, etc., on devait s'attendre à trouver une profondeur moins considérable entre Dammer et Roma. Nous nous sommes aussi livrés à des recherches hydrographiques sur les petites îles situées au Sud de Dammer ainsi qu'à l'Est de Roma. Nous avons pu établir exactement le nombre et la situation de ces îles; c'est ce qu'exposera ultérieurement le Commandant TYDEMAN.

Nous nous sommes mis à l'ancre dans la petite baie de Rumah-Kuda, sur la côte méridionale de l'île Roma, non loin du kampong Djerusu. Au voisinage de ce kampong, qui possède une grande école et une église, se dresse une montagne, haute de 580 m., formant un cône pointu, qui est entouré comme d'un manteau par une crête escarpée et très saillante, ce manteau étant ouvert du côté de la mer. Il s'agit certainement d'un volcan, bien que l'on n'aît pas connaissance qu'il soit jamais entré en éruption. Il semble que ce manteau constitue le bord d'un ancien cratère et que le cône pointu qu'il entoure soit un volcan plus récent. Ce manteau consiste, partiellement du moins, en une masse de tuf grossier blanc, qui forme les flancs escarpés de la montagne. Du côté de la mer, cette masse repose sur des coraux soulevés, qui en certains endroits ne s'élèvent qu'à quelques mètres au dessus du rivage, tandis qu'en d'autres endroits ils atteignent jusqu'à 30 m. environ de hauteur.

En quittant Roma, nous nous dirigeâmes, en longeant les îles Moa, Lakor et Letti, vers la pointe orientale de Timor. Il était intéressant pour nous d'explorer les profondeurs entre Timor et Letti, la plus occidentale des îles constituant le grand arc extérieur qui entoure la mer de Banda. Deux sondages, que nous y avons opérés, nous ont donné respectivement 1224 m. (Station 280) et 890 m. (Station 281). Le sondeur ne nous indiqua qu'un „fond dur". Mais un coup de drague, jeté à 1224 m. de profondeur, ramena de nombreux nodules de manganèse, noirs et luisants, de la grosseur d'une noix; c'est à cette seule station que nous en avons obtenu de semblables. Les animaux recueillis sur ce fond étaient d'ailleurs extrêmement peu nombreux. Nous y avons trouvé, entre autres, des Amphipodes, *Laetmogone Wyville-Thomsoni*, une Holothurie qui est très commune dans les profondeurs de la région septentrionale de l'Atlantique, *Rhynchonella*, etc.

Le 15 Janvier, le „Siboga" mouillait dans le canal étroit interposé entre la pointe orientale de Timor et la petite île Nusa-Besi. Le fond de ce court canal, dirigé à peu près du Nord au Sud, présente la forme d'une crête convexe, qui, aux deux extrémités du canal, descend plus profondément. Ainsi s'explique un fait que nous avons observé pendant les deux jours que nous y avons séjourné. Le courant de flot pénètre dans le canal, du Nord au Sud, tandis que le courant de jusant y pénètre en sens inverse. Aussi, lors du flux, l'eau est très agitée et forme de hautes vagues à l'entrée septentrionale du canal. Lors du reflux, c'est l'inverse qui a lieu. Les vagues qui se forment alors sont d'autant plus fortes que le canal, se rétrécissant vers son milieu, comprime encore davantage le rapide courant de marée.

C'est à cette particularité qu'il convient d'attribuer en partie le caractère du récif, qui rappelle les récifs soumis au brisement des flots. Il était riche d'ailleurs et nos recherches furent

encore favorisées par une forte vive-eau. On pourra juger de la quantité de coraux qui se trouvaient découverts à marée basse, par nos deux photographies, sur lesquelles on voit des indigènes passer à pieds secs sur les coraux vivants. J'ai reproduit ces photographies afin de montrer les caractères des indigènes eux-mêmes de cette partie de Timor, qui ne sont pas connus. Au début, ces hommes parurent très craintifs et ne se faisaient certainement pas une idée très flatteuse des Européens, qu'ils semblaient d'ailleurs n'avoir jamais vus auparavant. Peu à peu cependant des rapports plus familiers s'établirent entre nous, au cours de nos excursions en commun sur le récif et pendant lesquelles nous fîmes de nombreux échanges, qui me permirent de réunir une collection des objets dont ils se servent, de ceux qui étaient transportables du moins.

Indigènes de la pointe orientale de Timor sur le récif de corail.

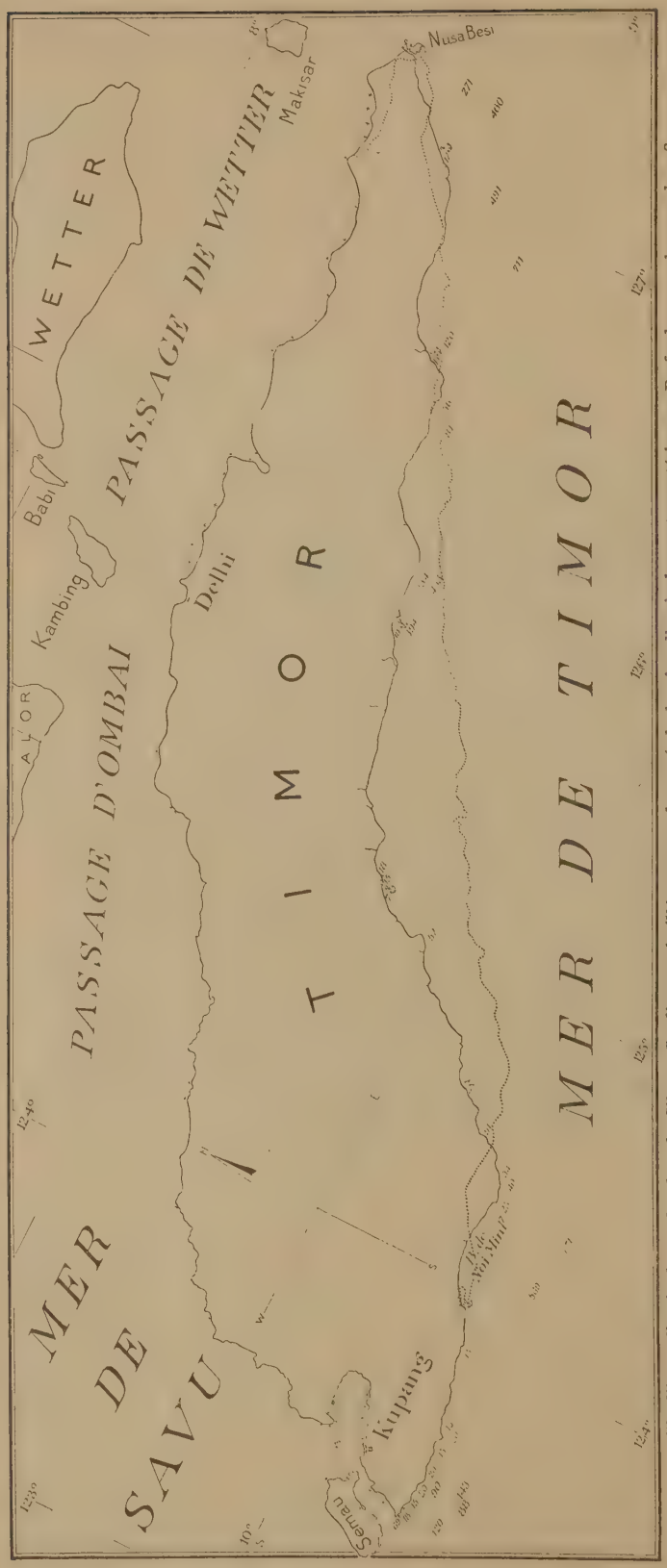
Ces hommes sont de grande taille et de couleur très foncée. Ils ramènent en avant leurs longs cheveux ondulés, qu'ils rassemblent sur le sommet de la tête en un noeud de la grosseur du poing. Un peigne recourbé et souvent orné est passé dans ce noeud en avant. En arrière, il est traversé par un autre peigne allongé, qui porte une touffe de plumes de coq ou une autre décoration. Les dandys passent, en outre, dans le noeud une épingle ornée. Parmi les 60 personnes environ que nous avons vues, quelques hommes avaient leurs cheveux crépus simplement attachés sur le haut de la tête, à la façon des indigènes de la partie occidentale de Timor. Mais tandis que ceux-ci sont presque entièrement vêtus, les hommes dont je parle ont pour tout vêtement un morceau d'étoffe qui recouvre les organes sexuels (Tjidakko), puis

descend en avant en s'élargissant. Les femmes portent le sarong de telle façon que leur poitrine est découverte, bien que ce vêtement soit généralement assez long pour leur envelopper le corps tout entier. Les couleurs dominantes de leur étoffe grossière sont le bleu, le rouge et aussi le blanc, comme c'est l'habitude dans l'Archipel Timor. On teint cette étoffe selon le procédé employé à Flores, et que j'ai décrit ailleurs [1]). Les seuls ornements des femmes sont des bracelets, généralement fabriqués à l'aide de la coquille du *Strombus*. Elles portent aussi des pendants d'oreilles. Chez une femme, j'en ai compté 11 le long du bord du pavillon de l'oreille, comme je l'ai décrit et figuré dans l'article mentionné, en parlant des femmes de Flores.

Indigènes de la pointe orientale de Timor sur le récif de corail.

Bon nombre d'hommes des kampongs Djumoro et Tualla avaient des fusils à pierre ornementés. Les balles dont ils se servaient étaient en pierre. C'étaient des cailloux roulés, arrondis ou allongés, qu'ils avaient trouvés dans des courants d'eau et taillés de façon à leur donner des dimensions convenables. Comme un de ces hommes seulement comprenait quelques mots de malais, nos conversations se bornèrent à très peu de chose. J'ai pourtant l'impression que ces fusils sont apportés par des marchands chinois et qu'ils proviennent de Singapore. Je suppose qu'ils les échangent contre de la cire, du bois de Santal et de l'écaille. Cependant je n'ai rien vu de leurs produits.

1) Max Weber. Ethnographische Notizen über Flores und Celebes. Supplement Th. VIII des Internat. Archiv f. Ethnographie. Leiden 1890 p. 11.



L'île Timor d'après les recherches du Siboga. La ligne pointillée marque le tracé de la côte d'après les cartes antérieures. Profondeurs en brasses de 1,8 m.

Ces hommes venaient sur le rivage avant tout pour recueillir, à marée basse, des animaux marins dont ils se nourrissent. Ils habitaient la montagne. Notre séjour parmi eux fut de trop courte durée pour leur inspirer assez de confiance pour désirer notre visite dans leur village, quoique cette question fit certainement l'objet d'une chaude discussion entre eux.

En quittant notre mouillage à la pointe orientale de Timor, notre projet était de parcourir la mer qui s'étend entre Timor et le Nord de l'Australie, et qu'on appelle avec raison la mer de Timor. Nous devions y pratiquer des sondages et des dragages, tandis qu'un autre mouillage sur la côte méridionale de Timor nous aurait ultérieurement permis d'explorer aussi la faune de cette côte entièrement inconnue. Mais le Commandant Tydeman ne tarda pas à constater que le tracé de cette côte est très inexactement représenté sur les cartes. Il nous parut alors utile de délaisser la zoologie au profit de la géographie. Ainsi qu'on peut le voir sur la carte de notre itinéraire, nous avons opéré de telle sorte que les courtes incursions que nous avons faites en mer pour y pratiquer des dragages et des pêches au filet nous permettaient de rester toujours en vue de la côte, afin que le Commandant et ses Officiers pussent faire un „flying survey" de la côte méridionale de l'île. Le croquis de Timor, que nous donnons ici, établit l'important résultat de cette exploration; le Commandant Tydeman publiera plus tard une carte détaillée de l'île. Notre croquis montre nettement que la forme

attribuée à Timor jusqu'à ce jour, et que nous avons figurée par une ligne pointillée, est absolument inexacte: cette île allongée, et surtout sa partie moyenne, est beaucoup plus étroite qu'on ne le pensait.

Afin de permettre de comprendre cette importante correction, il convient de rappeler quelques faits.

Timor, par son caractère, diffère beaucoup des autres îles de l'Archipel. Au lieu d'une végétation luxuriante, elle présente, comme les îles voisines, Rotti, Savu et Sumba, un caractère aride, qui rappelle plutôt celui de l'Australie qui l'avoisine. Les *Eucalyptus*, les Casuarinées et et le palmier Lontar sont ses arbres principaux; il est rare qu'ils constituent avec d'autres arbres de véritables forêts. Le sol est pauvre et il en est de même de la population, dont les diverses petites tribus sont constamment en guerre. Ces querelles absorbent l'intérêt de la population, en même temps qu'elles rendent difficile toute tentative de civilisation de ces tribus de moeurs déréglées. Aussi l'influence des Gouvernements portugais et néerlandais n'a-t-elle été qu'insignifiante. De plus, en raison de la pauvreté du sol, les entreprises européennes ne trouvent aucun intérêt; l'influence que pourraient exercer les industries agricoles, par exemple, est donc nulle. Dans ces circonstances, la côte septentrionale de l'île est connue et elle a été bien déterminée par de nombreux points astronomiques, parce qu'elle offre de l'intérêt au point de vue de la navigation. Quant à la côte méridionale, il n'est vraiment pas étonnant qu'elle ait été négligée. Elle n'offre, en effet, qu'un intérêt purement scientifique; au point de vue de la navigation, elle n'en présente aucun. Aussi n'y rencontre-t-on généralement aucun navire.

Lorsque ma communication préliminaire [1]) eût fait connaître cette rectification de la carte, on constata que la carte que l'on possédait antérieurement présentait d'autres erreurs encore.

La Commission chargée de régler la limite entre la partie portugaise et la partie néerlandaise de l'île trouva que l'embouchure du fleuve, qui sert de frontière entre les deux possessions sur la côte méridionale, est en réalité située plus à l'intérieur des terres que ne l'indiquait la carte. Le navire de guerre néerlandais, le „Java", arriva au même résultat.

Cette découverte, qui fut publiée à la suite de ma communication préliminaire, ne se rapporte qu'à un seul point de la côte méridionale. Mais notre expédition s'était donné la tâche de dresser exactement la carte de la côte méridionale tout entière. Si elle est parvenue à en déterminer les points essentiels, bien qu'elle ne pût y consacrer que 8 jours et qu'en même temps furent encore effectués des dragages et des excursions zoologiques, c'est grâce à l'énergie et à l'activité du Commandant et de ses officiers.

La vue continuelle de la côte présentait un grand attrait. De hautes montagnes, atteignant jusque 2620 m. d'altitude, traversent l'île et plusieurs d'entre elles sont très rapprochées de la côte. Par leurs formes escarpées, anguleuses et majestueuses, par l'aridité des parties de la roche dénudées et leurs plantes clairsemées, elles ressemblent peu aux montagnes, plutôt arrondies, de la contrée montagneuse des Indes, qui sont toujours couvertes d'une végétation luxuriante. Des groupes de Casuarinées (Tjemera), rappelant les groupes de nos Conifères, existent fréquemment, surtout au voisinage immédiat de la côte. Le palmier Lontar (*Borassus flabelliformis*),

1) 12e Bulletin der Siboga-Expeditie (Bullet. no. 35 der Maatschappij ter bevordering van het Natuurkdg. Onderzoek der Nederl. Koloniën).

caractéristique de cette partie de l'Archipel, est, en outre, très répandu sur la rive sablonneuse, juste au dessus du niveau du flux. Le petit photogramme ci-joint rend bien le caractère particulier de cette contrée.

Rive sablonneuse de la côte méridionale de Timor avec les palmiers Lontar.

Parmi les divers coups de chalut et de drague que nous avons donnés pendant cette croisière sur la côte méridionale de Timor, ceux qui ont eu lieu de 800 m. à 2050 m. de profondeur nous ont fourni de bons résultats. Nous y avons recueilli de nombreux poissons abyssaux, tels que *Lamprogrammus*, *Polyipnus*, *Halosaurus*, *Stomias*, *Astronesthes*, *Neoscopelus*. Comme Echinodermes, citons: *Pourtalesia*, plusieurs espèces de *Pheronema* et d'*Asthenosoma*, dont un exemplaire mesurait 22 cm. de diamètre. Parmi les Holothuries, signalons deux espèces de *Ilyodaemon*, *Mesothuria* et les formes abyssales bien connues *Deima*, *Paelopatides*, *Pseudostichopus* et autres.

Nous avons aussi pêché, à diverses reprises, *Rhizocrinus*. Ce Crinoide est rare dans l'Archipel, tandis que *Metacrinus* y est très répandu. Mais un fait remarquable, c'est que l'un de nos dragages ramena cette intéressante forme abyssale d'une profondeur de 112 m. seulement. Ce terrain était aussi abondamment pourvu d'espèces de *Chrysogorgia*.. Les *Hexactinelles* n'y manquaient pas non plus.

L'on ne se serait cependant pas attendu à trouver de ces Eponges sur ce fond. Car généralement il était constitué par une très épaisse couche de vase, dont la consistance était si molle que le filet s'y enfonçait profondément et était tellement rempli de cette masse molle, qu'il arriva plusieurs fois qu'à la remonte son poids ne semblait pas augmenté.

Ce cas se présenta surtout aux stations où nous travaillions à de faibles profondeurs. Néanmoins nous y avons aussi obtenu de bons résultats.

L'exploration des récifs, qui ailleurs constituait l'un de nos travaux habituels, fut ici extrêmement restreinte, à cause de la nature de la côte. Ainsi que le montre notre carte, la côte est dépourvue de baies pouvant servir d'abris contre le brisement des flots. Or, même pendant la mousson d'Ouest, qui régnait alors et qui est, sans aucun doute, l'époque de l'année la plus favorable pour l'exploration de la côte méridionale de Timor, les flots battent constamment la côte, ce qui rend très difficiles, et l'attérissage et les recherches zoologiques côtières. Sauf à l'embouchure des cours d'eau, où se trouvent des bancs de sable, un large récif bordait généralement la côte et la mer s'y brisait avec violence; car, en dépit du calme alternant avec des vents du Nord et du Sud, il régnait une houle continue du Sud, venant de l'Indique. En

tout cas, il aurait fallu chercher longtemps pour trouver une place où le calme régnât. Le fait qui prouve le mieux combien cette côte est défavorable à l'attérissage, c'est qu'à partir du moment où nous avons quitté notre mouillage à la pointe orientale de Timor, nous n'avons plus rencontré un seul bateau à la côte. Tandis que partout ailleurs dans l'Archipel on voit sur la côte des installations et que l'on rencontre, soit des indigènes naviguant dans leurs bateaux le long des côtes, soit tout au moins des bateaux amarrés sur le rivage, ici rien de semblable ne se présenta.

Ce n'est que dans la baie de Noi-Mini, au bord oriental du cap avancé de „Batu-Putih", que représente notre photographie, que nous avons pu explorer le rivage. A ce propos, les cartes marines anglaises renseignent en ce point, sous le nom de „Perlbank", une large baie avec îles et bancs. Cette indication est absolument erronée. La situation que nous y avons constatée concorde plutôt avec celle que mentionne la carte hollandaise.

Le cap Batu-Putih près de la baie de Noi-Mini, côte méridionale de Timor.

La position du cap „Batu-Putih", qui doit son nom, „roche blanche", à ce qu'il est formé par du calcaire corallien grossièrement grenu, et qui s'élève à 68 m. de hauteur, a été déterminée trigonométriquement à 10° 14′ 31″ lat. S. et 124° 5′ 24″ long. E. La baie de Noi-Mini, qui ne s'engage que très peu à l'intérieur de la terre, fait immédiatement suite à ce cap. Le récif côtier qui s'y trouve est un vrai récif battu par les flots; il a été construit presque exclusivement par des espèces de *Goniastraea* qui, grâce à leurs formes arrondies, sont extrêmement propres à résister à l'action des flots. Les animaux peu nombreux qui vivent sur ce récif sont des formes capables d'adhérer au sol, tels que *Chiton*, *Littorina*, ou bien des animaux qui forment des croûtes, tels que des Synascidies.

Le 27 Janvier, nous quittions la baie de Noi-Mini et nous dirigions au Sud, vers la côte orientale de Rotti. Nos dragages dans cette région furent effectués sur un fond couvert d'une épaisse couche de vase. Mais ce qui constituait un danger pour nos filets, c'est que souvent ils ramenaient de grosses branches et des morceaux de troncs d'arbres, ce qui nuisait

non seulement à nos engins, mais aussi aux animaux qu'ils contenaient. Il existe très souvent dans l'Archipel, sur le fond de la mer, des débris de végétaux. Ce sont tantôt des fruits et des feuilles, tantôt des éléments plus volumineux, à tout état de décomposition; ils sont charriés à la mer par les cours d'eau. Des courants les entraînent alors souvent très loin des côtes, où ils finissent par tomber au fond.

A. Agassiz [1]), en signalant le même fait qu'il a constaté dans la mer des Caraïbes, fait à ce sujet la remarque suivante: „The contents of some of our trawls would certainly have „puzzled a paleontologist; between the deep-water forms of crustacea, annelids, fishes, echino- „derms, sponges, etc., and the mango and orange leaves mingled with branches of bamboo, „nutmegs, and land shells, both animal and vegetable forms being in great profusion, he would „have found it difficult to decide whether he had to deal with a marine or a land fauna. Such „a haul from some fossil deposit would naturally be explained as representing a shallow estuary „surrounded by forests, and yet the depth might have been fifteen hundred fathoms. This large „amount of vegetable matter, thus carried out to sea, seems to have a material effect in „increasing, in certain localities, the number of marine forms".

Ces mots s'appliquent si bien à ce que l'on constate dans l'Archipel, que j'ai préféré laisser la parole à ce savant auteur. Il n'y a pas de doute que ces débris végétaux n'aient une grande importance pour les animaux des mers profondes qui se nourrissent de végétaux; ils constituent pour eux une nourriture importante. Nos dragages dans la mer de Banda, par exemple, ont montré combien ces débris végétaux sont amenés loin des côtes avant de tomber au fond de la mer. Ce que nous avons constaté à ce sujet s'harmonise aussi d'une façon frappante avec les observations faites par A. Agassiz, à bord de l'„Albatross", sur la côte pacifique de l'isthme de Panama.

Nous fûmes largement récompensés du séjour de plusieurs journées que nous fîmes dans la baie de Buka ou „Cyrus-Bai" des cartes anglaises.

C'est une baie large et profonde de la partie S-E des côtes de Rotti. Il s'y trouve de nombreux récifs de coraux et de petites îles, qui sont profondément rongées par les flots au dessus du niveau de la mer. Ce brisement des flots est ici extrêmement puissant pendant la mousson d'Est. A l'époque où nous nous y trouvions, la mousson d'Ouest avait commencé, mais n'avait encore provoqué que peu de pluies. Néanmoins la végétation commençait déjà à se montrer sur la terre de cette île aride. Notre photographie rend bien l'aspect de la contrée avec ses palmiers Lontars. A l'avant-plan, on voit un certain nombre d'hommes indigènes avec leurs élégants chapeaux de paille caractéristiques. C'est d'ailleurs une bonne et obligeante population. Les derniers voyageurs qui ont visité Rotti, A. Wichmann et H. F. C. ten Kate, font le plus grand éloge de ses habitants et du bon ordre qui règne sur l'île. Nous y avons aussi trouvé l'aide la plus empressée, notamment de la part du Radja du district de Ti, dont fait partie la baie de Buka. Un heureux hasard voulut que, précisément depuis trois jours, un marchand arabe de Kupang (Timor) avait envoyé un bateau pour venir pêcher l'huitre perlière dans la baie de Buka. Le Radja avait des intérêts dans cette pêche. En échange d'une petite

1) A. Agassiz. Three cruises of the steamer „Blake". Boston 1888. I. p. 291.

rémunération, il consentit à ce que l'on plongeât, quelques heures durant, pour notre expédition. Cette pêche fut effectuée à l'entrée de la baie, au voisinage du petit groupe des îles Oi, sous la surveillance du Dr. VERSLUYS, qui ramena d'intéressantes Eponges de couleur intense, des Polypes hydroides, des Gorgonides et des *Antipatharia*, notamment un fouet de *Cirrhipathes* long de plus de 6 mètres.

Une partie de la côte Sud-Est de Rotti avec les palmiers Lontars. A l'avant-plan, des indigènes.

Après avoir quitté la baie de Buka, plusieurs coups de filet trainant furent jetés non loin de la côte. L'un d'entre eux, pratiqué à 918 m. de profondeur (Station 300), ramena un *Aphyonus*, en dépit de cette profondeur minime. Jusqu'à ce jour deux exemplaires seulement de ce petit poisson aveugle, resté en partie à l'état larvaire, avaient été recueillis à de grandes profondeurs: l'un, par l'expédition du „Challenger", au voisinage de la Nouvelle-Guinée, à 2560 m. de profondeur; l'autre, par l'expédition du „Blake", à 1750 m. de profondeur, dans le Golfe du Mexique.

Dans l'intervalle nous nous mîmes à l'ancre dans la baie de Pepela (Telok pepelah), encore appelée baie de Renggu, située sur la côte N-E de Rotti. D'après la plupart des cartes, cette baie se continuerait avec la baie de Karbaffo, qui se trouve sur la côte occidentale de l'île, de telle sorte que la partie septentrionale de Rotti, le district de Landu, constituerait une île séparée. Mais A. WICHMANN [1]) a démontré à l'évidence que la presqu'île de Landu est réunie au restant de l'île par un isthme de quelques kilomètres seulement, interposé entre les deux baies.

1) A. WICHMANN. Tijdschr. Kon. Aardrijkskdg. Genootschap IX. 1892. et PETERMANN's Mitteilungen 1892. Heft V.

Dans la baie de Pepela, nous mouillâmes à 22 m. de profondeur, en face d'une profonde échancrure du très large récif qui longe la côte. Ici se trouvait très nettement marquée la disposition que nous avons signalée p. 29, à savoir que la continuité du récif était brusquement interrompue. Cette échancrure, cette solution de continuité, formait un canal, délimité des deux côtés par le récif. Par ce canal, dont le fond était recouvert d'une couche de 4 à 5 m. d'eau à marée basse, on avait accès à la plage sablonneuse, sans être inquiété par le brisement des flots. Comme à l'époque où nous nous trouvions à cet endroit le reflux était profond, le récif se découvrit beaucoup et notre butin fut important. Une circonstance qui nous favorisa encore, c'est que les indigènes avaient, sur une grande étendue, subdivisé le récif en parcs, à l'aide de digues formées par des blocs de coraux, comme je l'ai décrit page 30. Dans ces parcs se trouvaient retenus, à marée basse, maints animaux, auxquels les hommes et les femmes indigènes livraient une chasse acharnée à l'aide de filets, de harpons, de lances et de havenaux. Ils embrochaient les Céphalopodes avec des bâtons pointus et, à l'aide de ces mêmes bâtons, ils poussaient d'autres animaux dans des sortes de nasses. Ils recueillirent même des Némertiens qui, d'après leur témoignage, sont très savoureux. Bref, le produit de cette pêche était très varié. Nous pûmes nous procurer une foule d'animaux, en échange de perles de verre, de petites boîtes, de tabac, de couteaux et même d'argent.

Afin de renouveler notre provision de charbon qui était épuisée, nous abordâmes pour la seconde fois à Haingsisi, sur l'île Samau, en face de Kupang. De là nous nous dirigeâmes vers Lomblen. J'ai relaté précédemment (p. 32) que les indigènes de Lamakera (Solor) m'avaient dit qu'à Lamararap (Lomblen) se pratiquait aussi la pêche des Cétacés. Le 6 février, à 6 heures du matin, nous arrivions en face du kampong Lamararap, qui est situé au pied du volcan de même nom, dont la hauteur atteint 1638 m. Comme Lamakera, Lamararap est bâti sur le flanc escarpé de la montagne. Les maisons sont aussi rapprochées que possible les unes des autres. Elles sont, en outre, disposées en étages, formés par des murs en pierre, que l'on gravit par des escaliers. C'est là que demeure la population, sâle, très active, riant et criant sans cesse, mais qui compte d'excellents pêcheurs et d'intrépides chasseurs de Cétacés.

N'étant pas parvenus à trouver sur ces côtes abruptes un endroit où nous pussions mettre à l'ancre, notre navire fut obligé de caranguer le long de la côte. Pendant ce temps, avec plusieurs d'entre nous, je gagnai la côte en chaloupe. En dépit de la hauteur des vagues, des indigènes nous conduisirent dans leurs petits bateaux. A l'aide d'un peu d'argent et de quelques articles d'échange, je pus me procurer de nombreux crânes de Cétacés. J'appris que l'on emploie ici, pour pêcher les Cétacés, le même bateau qu'à Lamakera et dont j'ai donné une figure p. 32. Ce bateau est monté par huit à dix hommes. A l'avant se tient le harponneur avec le harpon, qui est fixé au bateau par une corde longue de 40 à 50 mètres.

On y pêche des Cétacés de diverses tailles, auxquels je me réserve de consacrer un article spécial, que je publierai ultérieurement. Comme à Lamakera, on mange ces animaux après les avoir cuits; mais on consomme aussi l'huile provenant de leur graisse.

En quittant Lamararap nous nous rendîmes pour une seconde fois à Lamakera, dans le but de chercher des Cétacés. Nous y retrouvâmes dans leur sâleté naturelle les amis que nous y avions vus lors de notre première visite. Cependant ils étaient plus importuns encore qu'à cette époque et

portaient une coiffure spéciale, que nous ne leur avions pas connue la première fois. C'est que la saison des pluies était survenue depuis lors, et bon nombre d'indigènes étaient coiffé d'une chapeau de pluie, qui descend dans le dos sous forme d'une sorte de toit et porte, en outre, un morceau d'indienne, qui pend le long du dos, constituant ainsi une sorte de vêtement contre la pluie.

Le 8 Février, nous continuions notre voyage en traversant le détroit de Solor, entre Solor et Adonara, puis le détroit de Lobe-tobi, entre Solor et Flores. Dans ces détroits, où règne un puissant courant, nous avons dragué avec succès, à des profondeurs de 113 m. et de 247 m. (Stations 305 et 306).

Nous longeâmes ensuite la côte méridionale de Flores. Le lendemain matin, 9 Février, nous arrivions en face du kampong Sikka, où j'avais séjourné quelque temps, en 1888, pour y faire des

Le volcan Gunung Ija qui sépare la baie d'Ipih et d'Endeh; côte méridionale de Flores.

recherches scientifiques, avec ma femme et le Prof. A. Wichmann. Nous eussions volontiers voulu nous convaincre par nous mêmes de l'état florissant dans lequel se trouve actuellement la station de missionnaires de Sikka, qui était autrefois un petit misérable endroit, où l'aimable P. le Cocq d'Armandville travaillait avec une rare énergie au milieu d'une population sauvage. Malheureusement les fortes vagues qui se brisaient sur cette côte dangereuse nous empêchèrent de débarquer.

Nous nous arrêtâmes ensuite à Endeh, dans la baie d'Ipih. Cette baie est formée par une étroite langue de terre, qui part de la côte méridionale de Flores et se termine par l'aride volcan Gunung Ija, qui fume constamment. Notre photogramme montre nettement le cratère dans l'imposant cône de cendres, qui lance continuellement un nuage de fumée.

Une course rapide le long de la côte méridionale de Flores nous amena dans le détroit de Sapeh, entre Flores et Sumbawa. Comme nous avions appris par expérience que dans les détroits un coup de filet traînant ramène généralement un riche butin, en dépit du courant violent qui y régnait, nous laissâmes traîner notre filet, pendant vingt minutes, sur le fond uni du détroit de Sapeh, à une profondeur de 73 m. Ce fut l'une des pêches les plus productives de notre voyage. Les Eponges seules étaient représentées par plus de 30 espèces, si nous en jugeons d'après l'estimation rapide que nous en avons pu faire. Nous y trouvâmes, en outre, de nombreuses Ascidies simples, qui ailleurs sont rares dans l'Archipel, ainsi que de nombreux représentants d'autres groupes.

La vitesse du courant qui règne dans ce détroit est de $2^1/_2$ milles, parfois même davantage encore, selon la marée. Mais dans les couches d'eau plus profondes, elle est moins grande. Toutefois elle est suffisante pour permettre notamment à des animaux sessiles de s'y développer parfaitement.

De notre mouillage dans la baie de Sapeh, le Dr. Versluys fit une excursion de dragage avec la chaloupe à vapeur. Parmi les animaux qu'il recueillit, je citerai l'Holothurie rouge-carmin, *Colochirus Gazellae* Lamp. Nous ne l'avons trouvée qu'à cette seule station (Station 311), mais en telle quantité que notre collection n'en comporte pas moins de 131 exemplaires. Un fait analogue a été constaté par la „Gazelle". Cette espèce est donc probablement tout à fait localisée, mais est alors très abondante, comme c'est le cas pour d'autres espèces.

Une excursion sur un récif voisin me fit trouver, à la ligne du reflux, la même espèce de *Rhodosoma* à orifices atrial et buccal rouges, que nous avions ramenée la veille d'une profondeur de 73 m. J'ai constaté le même fait, concernant ce Tunicier, à l'île Daram (page 75). Un autre fait qui me frappa concerne une Sertularide, que j'ai rencontrée à cette même station. Ce petit Polype hydroïde revêtait, comme d'un tapis serré, la face inférieure, étendue, d'un rocher surplombant. Mais ce qui est surprenant, c'est qu'il ne pouvait être immergé que par les embruns quand le flux était à son maximum, attendu qu'il était, en réalité, situé au dessus du niveau de la mer haute.

Nous parcourions ici une région qui nous était déjà connue dès le début de l'expédition. Mais cette fois, en nous dirigeant à l'Ouest, nous passâmes la baie de Bima et entrâmes dans le grand golfe de Saleh, qui est profondément engagé dans la côte septentrionale de Sumbawa. De là nous traversâmes la mer de Flores pour gagner Sailus-besar, l'une des îles Postillon. Divers coups de filet traînant nous donnèrent d'excellents résultats. Je signalerai tout spécialement l'un d'entre eux parceque, effectué à 36 mètres de profondeur, sur un fond de *Lithothamnion*, il ramena, entre autres Algues, une espèce de *Caulerpa (C. Fergusoni)*, nouvelle pour l'Archipel. Le fait d'avoir trouvé une Algue nouvelle pour l'Archipel ne mériterait pas d'être spécialement mentionné, car il s'est présenté sur une foule de nos stations; mais la présence d'un *Caulerpa* à la profondeur, relativement considérable, de 36 mètres, mérite une mention spéciale.

A cet endroit, comme d'ailleurs à beaucoup d'autres stations, le filet ramena les petits Coralliaires solitaires, *Heterocyathus* (fig. *a* et *b*, page suivante) et *Heteropsammia* (fig. *c*). Tous les specimens que nous avons recueillis hébergeaient un petit Sipunculide, dont l'extrémité antérieure se met en relation avec le monde extérieur en passant par un petit trou arrondi situé à la

base du Corail, ainsi que le montre la fig. *m*. La vie en commun de ces deux organismes si différents et l'action réciproque qu'ils exercent l'un sur l'autre sont si particulières, qu'elles méritent que nous nous y arrêtions un moment. Ces relations ont déjà frappé d'autres observateurs, parmi lesquels je me bornerai à citer MACDONALD, VERRILL, SEMPER, MOSELEY, ALCOCK, KÜKENTHAL et BOUVIER. Mais les très riches matériaux que l'expédition du „Siboga" a réunis sur plus de 25 stations, à des profondeurs variant entre 100 m. et quelques mètres seulement, permettent de mieux se rendre compte de cette association.

a—*e*. . . . *Heterocyathus*. *c. d. f. h. i. k. m.* . . . .

a et *e* vu de coté. *b*. vu par la face supérieure. Les autres figures sont vues par la face inférieure, qui est sectionnée, sauf dans les fig. *g* et *m*. Grossissement: 1½ diamètre.

M. le Prof. SLUITER, qui s'occupe de l'étude des Géphyriens de l'expédition, m'a fait à ce sujet la communication suivante.

La base de toute la combinaison est une petite coquille de Mollusque, dans laquelle vit le Ver (*Aspidosiphon corallicola* n. sp.) et sur laquelle se fixe le Coralliaire quand il est très jeune, pour finir par l'envelopper progressivement.

Pendant que les deux organismes s'accroissent, la coquille du Mollusque arrive à se trouver tout entière dans la plaque basale du Coralliaire, où on la rencontre, à tous les moments

de l'existence de ce dernier, sur les exemplaires que l'on a usés ou sectionnés. Mais en même temps que le Ver s'accroît fortement, le Coralliaire se développe autour de lui, de façon qu'il forme dans sa plaque basale une cavité spiraloide plane, dans laquelle est logé le Ver. Cette cavité est un prolongement direct de la cavité spirale de la coquille du Mollusque, devenue peu à peu insuffisante pour loger le Ver. Or, comme ce dernier se meut constamment, qu'il invagine et évagine sa trompe, etc., le Coralliaire dépose la chaux qu'il excrête, de telle sorte qu'il forme lui-même cette cavité autour du Sipunculide, en ne laissant béant que le large trou dont nous avons signalé l'existence à sa base, et par lequel passe l'extrémité antérieure libre du Géphyrien. C'est cet orifice que montre notre fig. *m*; les fig. *d*, *h*, *l*, montrent sa continuité avec la cavité spirale. Que cette cavité est bien un prolongement de la coquille du Mollusque, c'est ce dont on peut s'assurer en usant ou en sectionnant la plaque basale (fig. *k*), dans laquelle on distingue encore la coquille du Mollusque: c'est ce que montrent aussi les fig. *e*, *f*, *i*. Sur les fig. *a*, *c*, *l*, on voit en outre plusieurs petits orifices, qui du bord externe du Coralliaire conduisent dans la cavité spirale, où vit *Aspidosiphon*. Ces petits orifices se forment pendant que les symbiotes s'accroissent. M. le Prof. Sluiter pense qu'ils sont le résultat du rétrécissement d'un trou principal primitif.

Si je parle de symbiotes, ce qui suppose que la combinaison du Ver et du Coralliaire constitue une symbiose, c'est-à-dire une association dans laquelle les deux organismes trouvent un avantage, c'est que je me laisse guider par cette considération que je n'ai rencontré, aucun exemplaire du Coralliaire qui n'eût pas d'*Aspidosiphon*. La question est de savoir quel est celui des deux associés qui commence cette vie commune, dont l'avantage pour tous deux ou pour l'un des deux associés reste obscur pour moi. Est-ce le jeune *Aspidosiphon* qui recherche la petite coquille du Mollusque sur laquelle se trouve déjà fixé un jeune Coralliaire; ou bien, au contraire, est-ce le Coralliaire qui a une préférence pour la coquille du Mollusque, dans laquelle vit déjà un *Aspidosiphon*? J'incline plutôt pour cette dernière alternative. Peut-être pourra-t-on résoudre cette question. Il est possible cependant que l'on trouve un *Aspidosiphon* sans Coralliaire.

C'est dans le but de compléter les sondages que nous y avions faits auparavant, qu'en quittant Sailus-besar nous nous sommes dirigés vers les îles Kangeang. Ces sondages étaient entrepris pour rechercher la preuve de l'existence du plateau qui, comme nous l'avons décrit p. 23, s'étend de Java au Sud-Ouest de Celebes et porte les îles Madura, Kangeang, Paternoster et Postillon.

Sur cette route nous avons pêché au chalut à 538 m. de profondeur (Station 316). Ce coup de chalut fut extrêmement productif. Il en avait été de même d'un autre, que nous avions donné peu de temps auparavant, à 694 m. (Station 314). Il ramena 108 poissons appartenant à 20 espèces environ. Parmi les autres groupes du règne animal, diverses formes provenant de cette station étaient aussi nouvelles pour nous. Ces résultats de recherches en eau profonde, survenant après que nous avions consacré à ces mêmes recherches presque une année entière, démontrent combien est illimité ce champ d'exploration. Ils prouvent qu'à côté d'espèces presque universellement répandues, maintes autres sont absolument locales. Ils nous apprennent, en outre, que de nouvelles recherches faites dans les eaux de profondeur moyenne fourniraient encore de nouveaux résultats. On acquerrait ainsi une notion exacte de la distribution verticale des organismes, question dont l'importance n'est pas moins grande pour le géologue que pour le biologiste.

Le 20 Février, le „Siboga" entrait dans la baie de Ketapang, sur la côte occidentale de l'île Kangeang. Puis, nous explorions, jusqu'au 24 Février, la faune du fond de la mer de Java, entre Kangeang et l'île Bawean.

C'était un des points de notre programme. Nous avions décidé, en effet, que nous terminerions nos travaux par l'étude de la mer de Java. Ce vaste bassin est peu profond. La région relativement profonde, que nous avons explorée, a une profondeur de 82 m. à 88 m. Nous l'avions précisément choisie parce qu'elle est la partie la plus orientale de la mer de Java et qu'elle est en même temps plus rapprochée de Java que de Borneo, de sorte qu'elle n'est pas immédiatement soumise à l'influence des grands fleuves de Borneo, influence qui se fait sentir très loin. Néanmoins une fine vase grise ou jaunâtre couvrait le fond, dont la faune est relativement monotone et peu riche. Ses caractères particuliers ne pourront être établis que quand l'étude définitive des matériaux recueillis au cours du voyage permettra de comparer sa faune à celle des autres parties de mer de l'Archipel.

Le dernier récif que nous avons exploré est celui qui se trouve devant Sangkapura sur l'île Bawean. Ce fut notre dernière station (Station 323) avant de revenir à Surabaja, où le „Siboga" abordait le 27 février.

Ainsi se trouvait achevée la première phase de notre expédition. Les collections furent expédiées à Amsterdam. Le navire, qui pendant un an avait fidèlement servi à la belle mission d'une expédition scientifique, fut de nouveau livré au service de la guerre. Les divers membres du personnel scientifique retournèrent en Hollande. Il en fut de même du Commandant Tydeman, à qui l'on accorda un congé pour lui permettre de rédiger les résultats des observations hydrographiques de l'expédition.

L'expédition entrait ainsi dans sa seconde phase. Il s'agissait maintenant d'étudier les riches matériaux recueillis dans le domaine de la zoologie, de la botanique, de la géologie et de l'hydrographie. Ce n'était possible qu'à la condition de les répartir entre de nombreux travailleurs. Une cinquantaine de savants compétents d'Europe, d'Amérique et des Indes ont déjà répondu à mon appel et promis d'entreprendre cette étude en commun, dans l'intérêt de la science. Les résultats seront publiées en un ouvrage, dont le présent article constitue la première partie. M. le Prof. Ch. Julin a bien voulu se charger de traduire en langue française mon manuscrit de cet article: je lui suis bien obligé des soins qu'il y a apportés.

La „Société pour l'encouragement des explorations aux Colonies néerlandaises" est encore intervenue ici en prêtant son concours moral et financier à cette publication, que d'autres sociétés savantes, des particuliers et le Gouvernement néerlandais se sont aussi montré disposés à assurer.

Si, comme je l'espère, cette grande entreprise réussit, nos connaissances relatives aux Indes néerlandaises orientales auront fait un pas important. Leur faune et leur flore ainsi que leurs particularités physiques auront fait un progrès sérieux. Enfin, la géologie et la géographie de cette importante partie du monde auront à enregistrer maints faits nouveaux.

Mais je ne puis exprimer ces espérances en l'avenir sans songer au passé, sans jeter un coup d'œil rétrospectif sur la première phase, actuellement achevée, de l'expédition.

Si nous avons pu recueillir tous ces matériaux qui permettront d'élargir le champ de nos connaissances, c'est grâce, avant tout, à l'habileté du Commandant Tydeman, qui a si bien su

conduire notre navire et qui a témoigné à l'expédition un intérêt, dont l'empressement n'a jamais faibli. Je reconnais avec gratitude que MM. H. J. Boldingh et C. E. Hoorens van Heyningen ont rivalisé de zèle avec lui. L'expédition doit beaucoup aussi au vaillant chef du personnel des machines, M. D. Klazinga. Quant au personnel scientifique, comme il fallait s'y attendre, il a fait tout son possible pour mettre à profit, dans la mesure de ses forces, la rare occasion qui s'offrait à la science. L'habile dessinateur, J. H. Huysmans, enfin, s'est toujours tenu fidèlement à nos côtés.

L'agréable devoir d'adresser à d'autres encore le juste tribut de reconnaissance que leur doit l'expédition n'est pas sans présenter une difficulté: la crainte d'en oublier, car ils sont trop nombreux. J'en ai cité plusieurs dans l'introduction de cet article, et particulièrement les autorités de la métropole et des Indes, qui sont venues en aide à l'expédition, ainsi que la „Commission pour l'exploration scientifique aux Colonies". Mais pour finir, j'aime à penser encore à la „Société pour l'encouragement des explorations scientifiques aux Colonies néerlandaises" et spécialement à son dévoué secrétaire, M. le Prof. A. A. W. Hubrecht, qui depuis plusieurs années n'a cessé de travailler à la réalisation de l'expédition. Le nom de cette Société, qui, bien que fondée depuis peu de temps seulement, a déjà tant contribué à étendre nos connaissances concernant l'Archipel indien, restera toujours intimement lié à cette expédition.

Puisse l'œuvre du „Siboga", dont le présent article constitue l'introduction, contribuer à augmenter nos connaissances sur cette ensoleillée partie du globe, qui nous offre tant de questions du plus haut intérêt!

INDEX ALPHABÉTIQUE.

A.

Acetabularia 50.
Acrocladia 50.
Actinies nageantes 50.
Adams, A. 3.
Adeona 125.
Agassiz, A. 9, 36, 51, 130, 134, 144.
Age du détroit de Makassar 48.
Agnietes, îles 79.
Alas, détroit d' 21.
Albatross 9.
Albertis d' 2.
Alepocephalus 68, 81.
Algologie 5.
Algues de l'Archipel 6.
— Floridées 52.
— membraneuses 126.
— rouges 45.
Alpheus avarus 126.
Amboinsche Rariteitkamer 2, 82.
Ambon 4, 82, 127.
Ammonites 82.
Amphianthus 93.
Amphioxus 52, 72.
Anadyomene 50.
Angelica, haut-fond 36.
Animaux abyssaux 14.
Annélides tubicoles 3.
Anomalops 108, 110.
Anoplogaster 81.
Anthomastus 64.
Antigonia 120.
Antipatharia 93.
Aphyonus 145.
Appendicularia 68.
Apport de particules de vase 41.
Arafura, mer d' 117.
Arc des Moluques du Nord 69.
— des Moluques 103, 115.
Archaeolithothamnion Sibogae 39.
Archipel Spermonde 40, 41, 42.
Arcs pour tirer poissons 60.
Argile rouge 130.
Ariaga, île 62.
Arrêté du Gouverneur-Général 7.
Art de décorer à Dammer 136.
Aru, îles 123. 126.
— indigènes des îles 124.
Ascidies simples 49, 65.
Aspidosiphon corallicola 149.
Asthenosoma 142.
Astrolabe, voyage de l' 3.
Astronesthes 142.
Atjatuning 77.
Atolls dans l'Archipel 78.
Aurivillius 3.
Autolytidae 48.

B.

Baars, île 94.
Badjo, baie de 26.
Bahuluwang, île 38.
Baie de Badjo 25.
— Bima 24.
— Kulewatti 134.
— Madura 27.
— Mangrove 27.
— Noi-Mini 143.
— Pepela 29.
— Renggu 144.
— Rumah-Kuda 137.
— Saleh 50, 148.
— Wunoh 69.
Balabalak, île 68.
Balaenoptera 32.
Balénoptère, dépècement de 34.
Bali, bassin de 14.
— mer de 18, 35.
Banc de Borneo 42, 43, 45, 46.
— Celebes 41.
— du Siboga 102, 113.
Banda 4.
— mer de 5, 83, 92, 106, 113, 115, 129.
— séjour à 107, 112.
Bangalao, île 53.
Banks 2.
Banua-Wuhu 57.
Barre entre Sumba et Savu 29.
Basses-Kei, îles 118.
Batang Pali, île 70.
Batanta, île 66.
Bateaux de pêche 59.
— indigènes 58.
Bathyplotes 81.
Batu-Pangal 46, 47.
Batu-Putih, Cap de 143.
— île 76.
Batu-Tjinaga 45.
Baudin 3.
Bawean, île 40, 151.
Beccari 2, 6.
Bedot 3, 4, 82.
Belcher, E. 3.
Belemnites 82.
Bemmelen, J. F. van 3, 7.
Benthodytes 93.
Beo 58, 60.
Berghaus 5, 116.
Berhalla 136.
Biaru, île 57.
Bickmore 82.
Bifaxaria 93.
Bima, baie de 24.
Binongka, île 29, 49, 95.
Birgus latro 59.
Blake 145.
Bleeker, P. 3, 40.

Bril, de 23.
Brock 3, 4.
Brutnetz 11, 56.
Bryozoaires 93.
Bodianus palpebratus 108.
Böggild, O. B. 13, 129.
Boie 2.
Boldingh, H. J. 8, 152.
Bonerate, île 36.
Boo, îles 66.
Borassus flabelliformis 30, 141.
Borlasia 50.
Borneo, banc de 42, 43, 45, 46.
— fleuves de 42, 47.
Bornetella 50.
Bougainville, détroit de 69.
Bouteille à eau 9.
Bugula 93.
Buka, baie de 144.
Buru, île 84, 87, 116.
Burudu-Avu 57.
Buton, détroit de 88.
— île 88.
Büttikofer 3, 7, 47.

C.

Cachalot 33.
Calcaire corallien 89.
— corallien tertiaire 41.
— stratifié 74, 75, 81, 121, 122.
— triasique de Savu 30.
Callymenia 126.
Cap Kaniungan 42, 47.
— St. Augustin 62.
Carcharias 22.
— glaucus 88.
Carinaria 67.
Cartes bathymétriques 5.
Carte des fonds 5, 83, 116.
— de Timor 140.
Casuarinées 141.
Caudan, expédition du 9.
Caulerpa 50, 68, 79, 126.
— Fergusoni 148.
Cavolinia 64, 67.
Celebes 3, 89.
— banc de 41.
— mer de 5, 49, 54, 61.
Ceram, île 82.
— -laut, île 78, 80.
— mer de 36, 77, 80, 83, 84.
Cerf-volant pour la pêche 60.
Cerianthus 50.
Céphalopodes 68.
— pêche de 49.
Cétacés, pêche de 31, 32.
Challenger 82, 83, 107, 114, 118, 128, 132, 145.
— dragages du 4.
— voyage du 3, 5, 6.
— équipement du 9.
Champsodon 120.
Chasse de Cétacés 146.
Chaunax 120.
Chelyosoma 53.
Chiasmodus niger 94.
Chiton 63.
Chrysogorgia 48, 53, 54, 55, 142.
Chrysymenia 45.
Chun 9.
— filet de 11.
Cinq-Iles 65.
Cirrhipathes 90, 145.
Coccosphaera leptopora 129.
— pelagica 129.
— Sibogae 129.
Coccosphères 56, 128.
Coccolithes 128.
Cocotiers, culture des 59.
Colella cyanea 124.
Collosendeis gigas 123.
Colochirus 81.
— gazellae 148.
Commissie ter bevordering v. h. natuurkdg. onderzoek der Nederlandsche Koloniën 7.
Commission pour l'encouragement des explorations aux Colonies 7.
Coralliaires 91.
Coraux tertiaires 41.
Coquille, île 69.
— voyage de la 3, 68.
Creseis 67.
Crétacé supérieur 74, 81, 82.
Crête entre Java et Celebes 23.
Crinoides 52.
Cucumaria tricolor 125.
Culcita 50.
Culeolus 53, 64, 78, 81.
Cyanophycées 43, 44.
Cylindre horizontal de Hensen 11, 54, 127.
Cymbuliopsis 67.
Cymodocea 50.
Cyprinoides 16.
Cyrus-baie 144.
Cystisoma 67.

D.

Damar, îles 65.
Dammer, île 129, 134.
Daram, île 73, 74.
Darwin 36.
Dasygorgidae 93.
Dauphin 33.
Débris végétaux sur le fond 144.
Deima 142.
Delphinus 34.
Départ de l'expédition 14.
Dépôts océaniques 130.
— terrigènes 130.
Détroit de Herberg 64.
— Makassar 41, 42, 43, 46.
— Samau 31.
Diadema 50.
Dibranchus 93.
Dicerobatis 88.
Digues sur les récifs 30, 146.
Dinophysis aggregata 128.
— homunculus 127.
— miles 128.
Distribution des animaux dans l'archipel 15, 16.
Djampea 36.
Djeronga, île 65.
Djerusu, kampong 137.
Djilolo, passage de 66.
Dju, île 70.
Djumoro, kampong 139.
Dobo 123.
Döderlein 27.
Doif, îles 70, 71.
Doliolum 56, 68.
Donati 2.
Dongala, baie de 48.
Doria 2.
Dubois, E. 3.
Dumont d'Urville 3.
Duperrey 3, 68.

E.

Earle 15.
Efat, île 121.
Ekka, île 76.
Ellat 121.
Enalus acaroides 49, 51.
Endeh 147.
Engins de pêche 40.
Epizoanthus 93.
Equipement de l'expédition 6.

Ethnographie de Dammer 135.
Ethusa 93.
Etoffes de Timor 139.
Eucheuma 79.
Eunice viridis 110, 111.
Eurybe 67.
Everett 3.
Exocoetus, pêche d' 60.
Expédition de Borneo 47.

F.

Fak-Fak 77.
Fadol, île 116.
Farciminaria 93.
Faune littorale 21.
Filet bathypélagique de Fowler 56.
Filets bathypélagiques 11.
— flottants 40.
Filet vertical de Hensen 67.
Flèches pour tirer poissons 60.
Flore marine 5.
Flores 147.
— faune de 16.
— mer de 5, 22, 23, 35, 116.
Floridées 36.
Flotteurs pour la pêche 59.
Foraminifères 92, 97, 132.
Forbes, A. 3.
— H. O. 79, 135.
Fond de la mer de Banda 131.
— des mers 129.
— du littoral 21.
Forrest 69.
Foslie, M. 39.
Fossilisation, manière de 64.
Fou, île 68.
Fowler, filet à mésoplankton 11.
— filet bathypélagique de 56.
Freycinet 3.
Fruits du palmier Nipa 41, 46.

G.

Gagi, île 66, 68.
Gaimard 3.
Galewo, détroit de 73.
Garnot 3.
„Gazelle" 80, 82, 132.
— voyage de la 3, 4, 5, 6.
Gebe, île 66, 68.
Gebroken eiland 72.
Geelmuiden, île 65.
Gemien, île 69.
Gisser, île 50, 78, 79.
Gnathophausia 67.
Gonostoma 68, 93.
Gorgonides 48, 53.
Graff, von 3.
Grand Geelmuiden 65.
Grand-Sangi 57.
Gronow 2.
Guerin 3.
Günther, A. 119.
Gunung-Api, île 25.
— Avu 57.

H.

Haeckel, E. 56.
Hagen 3.
Haimeïde 78.
Haingsisi 31, 37, 146.
— banc de Lithothamnion à 39.
Halieutea 93.
Halimeda 38, 39, 50.
Halimenia 79.
Haliphysema 92, 133.
Halisceptrum 50.
Hallier 7, 47.
Halmahera, île 66.
— mer de 36, 65, 66, 84.
Halophila ovalis 49.
Halosaurus 142.
Halymenia 126.
Hamingia 98.
Harpon à Cétacés 33.
— pour la pêche 46.
Harting, P. 132.
Hasselt, van 2.
Hassil, île 65, 66.
Haut-fond Angelica 36.
Haveneau 40.
Heincke, filet de F. 11.
Heliotrichum 24.
Hensen, V. 9, 54, 55.
Heterocarpus 94.
Heterocyathus, symbiose de 148.
Heterophthalmus 108, 109.
Heteropsammia, symbiose de 148.
Hexactinellides 103, 142.
Hickson, S. J. 3, 4, 57, 59, 79.
Hipponoë 50.
Histiopterus orientalis 110.
Hoëvell, Baron van 40, 135.
Holothuria 71.
— mitis 48.
Holothuries, pêche des 26.
Hoorens van Heyningen, C. E. 8, 152.
Hormosira 92, 133.
Horsfield, Th. 2.
Horst, Résident 63.
Hose 3.
Hubrecht, A. A. W. 3, 4, 6, 7, 152.
Huître perlière, pêche de l' 16, 31, 124, 144.
Huysmans, J. H. 8, 32, 152.
Hyalea 67.
Hyalocalyx 67.
Hyalonema 27, 104.
Hydrocharitacées 49.
Hydrophis 42.
Hypsinotus 120.

I.

Ikan leweri batu 108, 110.
— laut 108, 110.
Ile Byron 43.
Iles de coraux, formation des 43.
— Tortues 101.
Ilyodaemon 142.
Indigènes des îles Aru 124.
— de Timor 138, 139, 141.
Ingolf 9.
Instituteurs indigènes 58.
Ipih, baie de 147.

J.

Java, mer de 151.
Jedan, îles 124, 126.
Jef Doif, île 70, 71.
— Fam, îles 66, 69, 70, 71.
Jen, îles 69.
Ju, île 68.
Julin, Ch. 151.

K.

Kabaëna, île 88.
Kabala-dua 43.
Kabia, île 94.
Kabu, îles 72.
Kainos, île 116.
Kajoa, volcan 64, 66.
Kalao, île 36.
Kalao-tua, île 36.
Kallymenia 45.
Kamboling, île 57.

Kan, C. M. 4, 5, 6.
Kangeang, îles 14, 40, 150.
Kaniungan 42, 47.
— ketjil 50, 51.
Kapuas 41.
Kapul, île 52, 53.
Karakelang, île 57, 60.
Karang-Lintang 51.
Karkaralong, îles 48, 57, 62.
Kate, H. F. C. ten 31, 144.
Kawa, baie de 82.
Kawassang, île 24.
Kawie, île 69.
Kawio, île 57.
Kei, îles 119, 120, 122.
Kelang, île 82, 83.
Keo, volcan 64.
Kilsui, kampong 117.
Kilwaru, détroit de 79.
— île 78, 80.
Klaarbeek, île 70, 71.
Klazinga, M. D. 8, 152.
Koehler, R. 9.
Kofiau, île 66, 71, 72.
Kogia 33, 34.
Kohlbrugge 3.
Kommerrust, île 70, 71.
Komodo, île 25.
Korotnef 3.
Kraay, G. 40.
Krakatau 43.
Krümmel 5, 116.
Kruys, Vice-Amiral G. 8, 12.
Kuhl 2.
Kükenthal 3, 4, 63.
Kulewatti, baie de 134.
Kupang, 31, 146.
Kur, île 29, 50, 116, 117, 118.
Kutei 46.
Kwandang 57.
— baie de 56.

L.

Labiche, île 69.
Labidodemas 91.
Labuan-Badjo 25.
— Tring 14.
Laetmogone Wyville-Thomsoni 137.
Lagune de rivage 50, 51.
Lakor, île 137.
Lamakera 31, 146.
Lamararap 32, 146.
Lamippe 48.
Lamprogrammus 142.
Landu, presqu'île 145.
Laór 112.
Laür 81.
Laurencia 79.
Le Blanc, machine à sonder de 10.
Le Cocq d'Armandville 147.
Lei-Lei 40.
Lembongan, île 19.
Leptocéphales 68.
Leptoclinum 124.
Leschenault de la Tour 3.
Lesson 3.
Letti, île 137.
Ligne de Wallace 15, 16, 43.
Lilintah 74, 81, 82.
Lima, îles 42.
Linkia 50.
Lisamatula, île 84.
Lithothamnion 31, 36, 37, 38, 39, 52, 69, 72, 107, 148.
— banc de 38, 65, 120.
— distribution de 37.
Lobetobi 31.
Lobetolo 31.
Lobularia 48.
Lombok 14.
— détroit de 14, 16, 17, 19, 20.
Lomblen 31, 32, 146.
Lontar, palmier 30, 141.
Lophohelia 53.
Loslos, île 72.
— île Valsch 72.
Lowotolo 31.
Lucas, machine à sonder de 10.
Lucipara, îles 97, 98, 99.
Lumbriconereis 11, 111.
Lumu-Lumu, île 43, 46.
Lyngbya 43.

M.

Maatschappij ter bevordering van het natuurkundig onderzoek der Nederlandsche Koloniën 7, 47, 152.
Machine à sonder 10.
Macklot 2.
Macrurus 81, 120.
Madrepora alcicornis 51.
Madu 36.
Madura, détroit de 14.
— baie de 27.
Mahakkam 42, 46, 47,
Makassar 39.
— âge du détroit de 48.
— détroit de 41, 42, 43, 46.
— marché aux poissons 40.
Makjan, île 64, 66.
Malthopsis 180.
Manganèse 81.
Mangroves 51.
Mangrove, baie de 27.
Mangur, île 116.
Manipa, détroit de 83, 84.
— île 83.
„Marchesa" 66.
Martens, Ed. von 3, 6.
— G. von 6.
Martensia 45.
Martin K. 3, 37, 106, 121.
Meares, îles 57.
Mediaster stellatus 27.
Méduses 56.
Melia 97.
Menado 57.
Mer d'Arafura 117.
Mer de Bali 35.
— Banda 5, 83, 92, 106, 113, 115, 129.
— Banda, son configuration 116.
— Celebes 5, 49.
— Celebes, grand fond de la 54, 61.
— Ceram, 36, 77, 80, 83, 84.
— Flores 5, 22, 23, 35, 116.
— Halmahera 36, 65, 66, 84.
— Java 151.
— Savu 5, 27, 28, 36, 84.
— Timor 140.
Meseres 93.
— peripatus 132.
— hyalegerus 132.
Mesothuria 81, 93, 142.
Metacrinus 31, 53, 142.
Meyer, A. B. 2.
Mindanao 48, 62.
Mios Amen 71.
— Ga 70.
— Gien 70.
— Pas 70.
— Pi 70.
Misool 66, 73, 74, 81, 82.
Moa, île 137.
Modigliani 3.
Molengraaff, G. A. F. 7, 41, 47.
Mollusques, larves de 56.

Molo, détroit de 27.
Monaco, Prince de 9, 22.
Moseley 36.
Muaras, récif de 51.
Müller, S. 2, 15.
Mülleria 91.
Muna, île 88.
Munidopsis 93.
Murex hemispina 27.
Murray, G. et Blackman 129.
— J. 14, 36, 114, 119, 128, 130, 131.
Myliobatis 22.

N.

Nalahia 29, 106.
Nasse du prince de Monaco 94.
Nasses 41.
Naucrates ductor 89.
Nectonema 24.
Nematonereis 111.
Nemichthys 93.
Neomeris 50.
Neoscopelus 142.
Nereis 111.
Ngurhin, kampong 117.
Nierstrasz, H. F. 8, 12, 37, 112, 120.
Nieuwenhuis 7, 47.
Nipa 41, 46.
Noctiluca 24.
Nodosaria 92, 97, 133.
Noi-Mini, baie de 143.
Nord-Ubian 52.
Nouvelle-Guinée 74, 77.
Novara, expédition du 3, 4.
Nudibranches 50.
Nuhu-Roa, îles 120.
Nusa-besi, île 137.
— Laut, île 29, 106
— Tello, îles 117.
Nusela, îles 72.

O.

Obi Major, île 64, 65, 66, 84.
Océanographie de l'Archipel 5, 28.
— de la mer de Savu 27.
Oed, île 119.
Ohitoom, kampong 118.
Opisthotheutis 71.
Organes lumineux 107, 108.
Ouli 111.

P.

Padina 50.
Paelopatides 142.
— confundens 54.
Palmas, île 62.
Palolo 81, 111, 112.
Paralcyonium 56, 107, 120.
Passage de Djilolo 66, 84.
— des Moluques 83, 84.
— de Pitt 80.
Passiac, île 79.
Passigi, île 79.
Paternoster, îles 23.
— plateau des îles 23.
Pearlbank 52, 53.
Pêche avec le cerf-volant 60, 61.
— de l'huître perlière 16, 31, 124, 144.
— des Cétacés 31, 32.
— des Holuthuries 26.
— engins de 40.
Pêches nocturnes 68.
Penida, île 19, 20.
Pennatula rubra 48.
Pentaceros 50.
Pepela, baie de 24, 145, 146.
Percidae 52.
Péridiniens 56, 127, 128.
Peristhetus 120.
Perles, pêche de 16, 31 124, 144.
Péron, F. 3.
Petites-Kei, îles 120.
Pettersson, O. 9.
Pheronema 104, 105, 142.
Philippines 62.
Photoblepharon 108, 109.
Phyllophorus magnus 90.
Physicienne, l'expédition de la 3.
Pictet 3, 4, 82.
Pidjot, baie de 22.
Pinang, île 73.
Pinna 50, 90.
Pinnotheres 126.
Pisang, îles 66, 76.
Planaires 50.
Plankton 54, 56, 67, 127.
— expédition du 9.
— filets à 11.
Planten, O. W. 122.
Plateau entre Java et Celebes 23.
Platymaja 81.
Plexaura 90.
Poissons abyssaux 81.
Poisson voilier 110.
Pola, équipement du 9.
Polybostrichus 48.
Polycheles 64.
Polydectus 97.
Polyipnus 120, 142.
Polypes hydroids 50.
Poposa, île 24.
Portraits des aïeux 135.
Postillon, îles 23.
Potamogeton 50.
Pourtalesia 142.
Pression d'eau 98.
Prince de Monaco 9, 22.
— nasse du 94.
Princesse-Alice 9.
Profondeur de la mer de Banda 113, 114.
Profondeurs entre Aru et Kei 122.
Proneomenia 120.
Pseudostichopus 142.
Ptéropodes 64.
Pteroides 45.
Pulu-Barrang 40.
— Palabangan 51.
— Ruang 57.

Q.

Quoy 3.
— île 69.

R.

Raffles, Stamford 2.
Raies, pêche de 46.
Rasbora 16.
Récifs de coraux 49.
— de coraux, distribution des 45.
— étude des 14.
— faune des 21.
— formation des 91.
Reinwardt, C. G. C. 2.
Renard, L. 2.
Renggu, baie de 144.
Rhabdammina 92, 97, 133.
Rhabdolithes 129.
Rhabdosphaera tubifer 129.
Rhabdosphères 56.
Rhinodon typicus 88.
Rhizammina algaeformis 92, 93, 97, 133.
Rhizocrinus 142.

Rhizostomides 56.
Rhodosoma 65, 75, 148.
Roma, île 137.
Rothpletz 31, 39.
Rotti, île 143.
Rujeb, île 69.
Rumah-Kuda, baie de 137.
— Lusi 117.
Rumalusi 117.
Rumphius, G. E. 2, 4, 82.
Rusa Linguette, île 36.
Ruvettus Tydemani 96.

S.

Sabuda, île 75, 76.
Sacconereis 48.
Sagitta 67.
Sailus-besar, île 24, 148.
— ketjil, île 24.
Salawatti, île 66, 73.
Saleh, baie de 50, 148.
Saleyer 36, 38, 88, 89, 90.
Salibabu 57, 62, 63.
Salomakië, île 65.
Salpa, 56, 68.
Samalona 40.
Samarang, voyage du 3.
Samarinda 46.
Samau, détroit de 31.
— île 31, 146.
Sanana 29, 87.
Sangeang, île 25.
Sangir, île 57.
Sanguisiapo, île 50.
Sapeh, baie de 148.
Sarangani détroit de 25, 148.
— 62.
Sarasin, P. et F. 3, 15, 19, 23, 87.
Sarassa, île 24.
Sargassum 79.
Savu, île 29, 30.
— mer de 5, 27, 28, 36, 84.
Sawan 59.
Scanderia 122.
Schlegel 2.
Schmidt, A. H. 8.
Schooner 97 du Gouvernement 40.
Schooteroog, île 70, 71.
Schott 9.
Schuiling 5, 116.
Scopelides 68.
Sculpture sur bois 118.
Seba, 2, 29.
Sebangkatan 43, 44.
Sebastes 64.
Sédiments 133.
Seget 73.
Seiches 22.
Selee, détroit de 73.
Selenka 3.
Semon 3, 4, 82.
Sentjan, île 76.
Sept îles 73.
Sero 41.
Serrurier, L. 12.
Sertularides 148.
Siau, 50, 57, 58, 62.
Sibogae, Archaeolithothamnion 39.
Siboga, départ d'Amsterdam 12.
— départ pour Surabaya 12.
— description du 8.
Sigsbee 9.
Sikka 147.
Siphonophores 67.
Sipunculus 50.
— discrepans 106.
Skroë 77.
Sluiter, C. Ph. 3, 4, 6, 7, 79.
Société pour l'encouragement des explorations aux Colonies néerlandaises 7, 47, 152.
Solor, détroit de 147.
— île 31.
Sondages dans la mer de Banda 106, 113, 129.
Sondeur à clef 11, 131.
Sonnerat 2.
Sons produits par des poissons 22.
Sources thermales 106.
Sparus palpebratus 108.
Spermonde Archipel 40, 41, 42.
Spirialis 67.
Spiridea 79.
Spongodes 72, 120.
Stanley Gardiner, J. 36.
Sternoptyx 68, 93.
Stock, P. J. van der 12.
Stokhuyzen, Vice-Amiral T. J. 12.
Stomias 142.
Stortosphaera 92, 133.
Stromateus 94.
Strubell 3.
Struyff, M. J. van der 9.
Studer, Th. 3.
Sula-Besi, îles 29, 84, 87,
Sula fusca 94.
— piscatrix 94.
Sulu, l'archipel 48, 49, 52, 53,
Sukur 36.
Sumatra, expédition à 2.
Sumba, île 28.
Sumbawa, île 148.
Symbiose de Heterocyathus 148.
— Heteropsammia 148.
— Noctiluca 24.
Synaphobranchus 81.
Synapta 50.

T.

Taam, île 116, 117, 118.
Tachypetes ariël 94.
Tagulandang, île 62, 79.
Tajandu, îles 116, 119.
Talaut, îles 62.
Talisse, île 4.
Tambolungan, île 38.
Tambora, bassin de 25.
— éruption du 20.
Tanah-Djampea 36, 38.
Tanaides 97.
Tanner 9.
Tartaruga, île 76.
Taruna 58.
Tawi-Tawi, îles 52, 53.
Temminck, C. J. 2.
Terebratula 31.
Teredo 63.
Ternate 4, 63, 66.
— Sultan de 63.
Tetrapturus 110.
Thalassia 49.
Thermomètre à reaction lente 11.
Thunberg 2.
Tidore, volcan de 64, 66.
Tigre, îles 92.
Timor 137.
— caractère des indigènes de 141, 142.
— mer de 140.
Tionfolokker, îles 119.
Tiur, île 116, 117.
Tjeningan, île 19, 20.
Tomopteris 67.
Tongkil, île 52.
Tortues, îles 72, 101.
— pêche de 46.
Trachichthys 64, 71.
Treub, M. 6, 8, 43.
Trias de Rotti 31.
Trichodesmium 24, 42.

Tridacna 68.
Tualla, kampong 139.
Tukang-Besi, îles 49, 95.
Tuniciers 53.
Turbinaria 50, 79.
Tydeman, G. F. 8, 10, 12, 13, 19, 29, 31, 35, 41, 66, 69, 73, 75, 99, 100, 117, 151.

U.

Udothea 50.
Ulves 50.
Umat besar, île 72.
Umbellula 64, 81, 93, 120.
Uranie, île 69.
Uranie, l'expédition de l' 3.
Urogymnus asperrimus 46.
Ut, île 119.

V.

Vaarwel, île 65.
Valdivia 9, 11.
Valsche Pisangs, îles 73, 74.
Vanvoorstia 45.
Vase bleue 131.
Vase à Diatomées 130.
— à Globigérines 130.
— à Radiolaires 130.
— des fonds 80, 92.
Végétation des îles de coraux 44.
Verbeek, R. D. M. 65, 70, 115, 121.
Veretillum 50.
Versluys, J. 8, 10, 53, 145, 148.
Virgularia 90.
Vivien de St. Martin et Schrader 5, 116.
Vlaming, île 70, 71.
Volcans de la mer de Banda 115.
Vorderman 3, 109.
Vöringen 9.
Vosmaer, A. 2.

W.

Waigeu, île 66, 68, 69.
Wallace, A. R. 2, 14, 15.
— ligne de 15, 16, 43.
Walther, F. 36.
Warburg 6.
Waru 81, 112.
Wawo 111.
Webbina 92, 133.
Weber-deep 114.
— Max 3, 7.
— Mme A. 6, 8, 36, 38, 39, 129.
Weda, îles 66.
Whitehead 3.
Wichmann, A. 30, 31, 45, 57, 66, 70, 115, 144, 145.
Widi, îles 65, 67.
Wildeman, E. de 6.
Woka, île 65.
Wonin, île 116.
Workar, kampong 117.
Wowoni, île 88.
Wulur, kampong 134.
Wunoh, baie de 69.
Wyck, Jhr. C. H. A. van der 12.

X.

Xiphias 110.

Z.

Zeeman, A. G. 12.
Zeil-visch 110.
Zeven eilanden 73.
Zollinger 6.
Zoocorrenten 56.

ERRATA.

Page 43. à la légende de la figure. Au lieu de: „le recif qu'entoure" lisez: „le récif qui entoure".
Page 46. 11ème ligne. Au lieu de: „communement" lisez: „communément".
Page 46. 36ème ligne. Au lieu de: „le filet du fond" lisez: „le filet de fond".
Page 47. 7ème ligne. Lisèz: „à Batu-Pangal".
Page 54. 29ème ligne. Lisez: „n'avons pu déterminer" et non pas: „pû".
Page 54. 37ème ligne. Lisez: „d'une façon générale" et non pas: „général".
Page 55. 4ème ligne. Lisez: „paroi interne du filet" et non pas: „de filet".
Page 61. 16ème ligne. Lisez: „profondes, que la mer" et non pas: „profondes, si la mer".
Page 63. à la légende de la figure. Au lieu de: „Ternate" lisez: „Tidore".
Page 77. 3ème ligne. Au lieu de: „pour ainsi parallèles" il faut: „pour ainsi dire parallèles".
Page 79. 28ème ligne. Au lieu de: „Laurentia" lisez: „Laurencia".
Page 80. 3ème ligne. Au lieu de: „différent" lisez: „différant".

LISTE DES STATIONS

de la Campagne scientifique du „SIBOGA"

revisée

par le Commandant du „Siboga",

M.-G. F. TYDEMAN,
Capitaine de frégate.

No.	Date.	Position.		Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
		Latitude.	Longitude East.				
	1899.						
1	March, 7	7° 27′.5 S.	113° 8′.5	37	Grey mud with small, broken shells.	Trawl.	1400 M. distant from reef „Zwaantjes-droogte", Madura-strait.
2	„ 8	7° 25′ S.	113° 16′	56	Grey mud with some radiolariae.	Trawl.	Madura-strait.
3	„ 8/9	7° 33′ S.	113° 36′.5	67	Mud with very few radiolariae and diatomes.	Hensen quantitative net. From 36 M. to surface.	Madura-strait.
4	„ 9	7° 42′ S.	114° 12′.6	9	Coarse sand.	Dredge and shore-exploration.	Anchorage off Djangkar (Java).
5	„ 10	7° 46′ S.	114° 30′.5	330	Mud.	Deep- sea trawl.	—
6	„ 10	7° 44′.5 S.	114° 29′	291	Mud.	—	—
7	„ 11	7° 55′.5 S.	114° 26′	15 and more	Coral and stones.	Dredge and shore-exploration.	Near reef of Batjulmati (Java).
8	„ 13	7° 54′ S.	114° 48′.8	720	Fine, grey mud.	—	—
9	„ 13	7° 44′.6 S.	114° 44′.6	353	Soft, fine grey mud.	—	—
10	„ 13	7° 25′ S.	115° 5′	600	Fine grey mud.	—	—
11	„ 13	7° 16′ S.	115° 12′.5	234	Coarse sand with broken shells.	—	—
12	„ 14	7° 15′ S.	115° 15′.6	289	Mud and broken shells.	Trawl.	—
13	„ 14	7° 17′.6 S.	115° 16′.8	402	Mud.	—	—
14	„ 14	7° 5′.5 S.	115° 13′.8	91	Mud (?)	—	2 miles from the reef of Urk-Island (Kemirian), Kangeang-group.
15	„ 15	7° 2′.6 S.	115° 23′.6	100	Fine coralsand.	Trawl.	—
16	„ 15/16	6° 59′ S.	115° 24′.7	22	Mud.	Shore-explor. Hensen Vertical net.	Bay of Kankamaraän, S. coast of Kangeang. Electric light in vertical net.
17	„ 17	7° 28′.5 S.	115° 28′	1060	Fine grey mud.	Deep- sea trawl.	Part of cable in a tangle.
18	„ 18	7° 28′.2 S.	115° 24′.6	1018	Fine grey mud.	Deep- sea trawl.	—
19	„ 19/21	8° 44′.5 S.	116° 2′.5	18—27	River-mud, coral, coralsand.	Land- expl.; trawl and dredge.	Bay of Labuan Tring, west coast of Lombok.
20	„ 22	8° 45′.8 S.	115° 46′.6	210	Hard; probably stone.	—	—
21	„ 22	8° 46′.8 S.	115° 44′.1	193	Hard; small stones and coral.	—	—
22	„ 22	8° 47′.7 S.	115° 41′.2	220	Not obtained.	—	Sounder caught in bottom; lost sounder thermometer, water-cup and 87 M. of wire.
22a	„ 22	—	—	230	Stone and coral.	—	Nearly same position, as N°. 22.
23	„ 22	8° 48′.5 S.	115° 40′	165	Hard; coral.	—	—
24	„ 22	8° 48′.7 S.	115° 39′.5	312	Hard. Not obtained.	—	—
25	„ 22	8° 48′.9 S.	115° 38′	118	Hard. Not obtained.	—	—
26	„ 23	8° 35′.1 S.	115° 31′.2	305	Black sand.	—	—
27	„ 23	8° 43′.5 S.	115° 21′.5	210	Coarse sand with small pieces of coral.	—	—
28	„ 23	8° 43′.7 S.	115° 19′.5	143	Hard, coral bottom.	—	—
29	„ 23	8° 42′.7 S.	115° 23′.5	178	Hard, coral and stone.	—	—
30	„ 23	—	—	191	Coral.	—	Southern entrance of channel between Penida- and Jeningan-Islands.
31	„ 23	8° 47′.5 S.	115° 39′.5	310	Hard, stone.	—	—

No.	Date.	Position. Latitude.	Position. Longitude East.	Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
32	March, 23	9° 2′ S.	115° 47′	842	Hard sand.	—	In a first attempt to obtain this sounding stray line broke in consequence of heavy swell; lost sounder and thermometer.
33	„ 24/26	—	—	22 and less	Mud, coral and coralsand.	Trawl, dredge and shore-exploration.	Bay of Pidjot, Lombok.
34	„ 27	—	—	18	Coral reef.	Shore-exploration.	Anchorage off Labuan Pandan, Lombok.
35	„ 28	8° 0′.3 S.	116° 59′	1310	Fine, grey mud, with dark red brown stripes.	Deep sea trawl.	—
36	„ 29	7° 38′ S.	117° 31	640	Hard.	—	—
37	„ 30/31	—	—	27 and less	Coral and coralsand.	Dredge. Monaco-trap in 100 M.	Sailus ketjil, Paternoster-islands. Close to reef.
38	April 1	7° 35′.4 S.	117° 28′.6	521	Coral.	Trawl.	—
39	„ 1	7° 31′.2 S.	117° 42′	667	—	—	—
40	„ 2	—	—	12	Coralreef.	Townet. Shore-exploration.	Anchorage off Pulu Kawassang. Paternoster-islands.
41	„ 3	7° 25′ S.	117° 50′.5	96	Sand (?)	Trawl.	—
41a	„ 3	7° 23′.7 S.	117° 52′.6	313	Coral.	—	—
42	„ 3	7 20′.7 S.	117° 58′.3	571	Coral.	—	—
42a	„ 3	7° 12′.6 S.	118° 7′.7	30	Coral.	—	—
43	„ 4/5	—	—	up to 36	Coral.	Dredge. Hensen vertical net.	Anchorage off Pulu Sarassa, Postillon-islands. Electric light in vertical net.
43a	„ 5	7° 14′.6 S.	118° 10′.7	33	Hard, coral sand.	—	—
43b	„ 5	7° 15′.5 S.	118° 12′.3	66	Sand.	—	—
43c	„ 5	7° 17′.4 S.	118° 14′	32	Coral sand und coral.	—	—
43d	„ 5	7° 19′.8 S.	118° 14′.5	868	Mud.	—	—
44	„ 5	7° 18′.2 S.	118° 13′.6	883	Soft grey mud.	Trawl.	Lost trawl in consequence of change of bottom (rocky slope) during this haul.
45	„ 6	7° 24′ S.	118° 15′.2	794	Fine grey mud, with some radiolariae and diatomes.	Deep sea trawl.	—
45a	„ 6	7° 36′.5 S.	118° 15′.5	450	—	—	—
46	„ 7	7° 52′.2 S.	118° 34′.8	3100	Fine, grey mud.	—	—
46a	„ 7	8° 0′.5 S.	118° 34′.7	1600	Mud.	Deep sea trawl.	Brake not being strong enough, cable paid out too quickly and part of it kinked.
47	„ 8/12	—	—	55	Mud with patches of fine coral sand.	Trawl, dredge and shore-exploration.	Bay of Bima; near south fort. Trawl torn. — Bima-anchorage.
47a	„ 12	—	—	320	Fine sand.	Dredge.	Off Batu Putih, entrance Bay of Bima.
47b	„ 12	—	—	296	Fine sand with mud. (coral).	Trawl.	Trawl torn on coral slope, reached during haul. 47b is 0,5 mile north of 47a.
48	„ 13	8° 4′.7 S.	118° 44′.3	2060	Fine, grey mud; partially green.	Deep sea trawl.	Trawl brought up pumice stone.
49	„ 14	8° 20′.5 S.	119° 4′.5	369	Coral and shells.	—	—
49a	„ 14	8° 23′.5 S.	119° 4′.6	69	Coral and shells.	Dredge.	Sapeh-Strait.

No.	Date.	Position.		Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
		Latitude.	Longitude East.				
50	April 16/18	—	—	up to 40	Mud, sand and shells, according to locality.	Dredge, trawl and shore-exploration.	Bay of Badjo, West coast of Flores.
51	„ 19	—	—	From 69 to 91	Fine grey sand; coarse sand with shells and stones.	Dredge and trawl. Shore-explor.	Madura-bay and other localities in the southern part of Molo-strait.
52	„ 20	9° 3′.4 S.	119° 56′.7	959	Globigerina ooze.	Deep sea trawl.	—
53	„ 21/22	—	—	up to 36	Coral sand; near the shore mud.	Trawl and Shore-explor.	Bay of Nangamessi, Sumba.
54	„ 23	10° 21′ S.	121° 1′.8	779	Fine, grey mud. Sand whit fine mud.	—	Position from bearings. According to observations of the sun the real longitude was 4′ more to the West.
55	„ 23	10° 24′.8 S.	121° 11′.5	1456	Fine grey mud.	—	Wire parted, lost thermometer, lead and 500 M. of wire.
56	„ 23	10° 27′.3 S.	121° 24′.2	1480	Fine grey mud; foraminiferae.	—	—
57	„ 24	10° 29′ S.	121° 28′.7	1419	Foraminiferae ooze.	—	—
58	„ 25	—	—	up to 27	Sand.	Dredge and shore-exploration.	Anchorage off Seba, Savu.
59	„ 26	10° 22′.7 S.	123° 16′.5	390	Coarse coralsand with small stones.	Dredge.	Western entrance Samau-strait.
60	„ 27/28	—	—	23	Lithothamnion in 3 M. and less. Reef.	Shore-exploration.	Haingsisi, Samau Island, Timor.
61	May 1/2	—	—	20	Coral and sand.	Shore-exploration.	Lamakwera, Solor-Island.
61*a*	„ 2	—	—	31	Coral.	Shore-exploration.	North coast of Adonara.
62	„ 3	7° 57′.3 S.	122° 9′	2570	Fine, grey mud.	—	—
63	„ 3	7° 37′.2 S.	122° 3′.5	2560	Fine, grey mud.	—	—
64	„ 4/5	—	—	up to 32	Coral, coralsand.	Trawl, dredge and shore-exploration.	Kambaragi-bay, Tanah Djampeah.
65	„ 6	7° 0′ S.	120° 34′.5	510	Pale, grey mud.	—	—
65*a*	„ 6	very near station 65	—	From 400	Same, changing during haul into coral bottom.	Dredge.	Depth changed rapidly during haul, diminishing to 120 M. coral bottom, in which dredge was caught and broke.
66	„ 7/8	—	—	8 to 10	Dead coral; Halimeda; Lithothamnion.	Dredge.	Bank between islands of Bahuluwang and Tambolungan, south of Saleyer.
67	„ 9	6° 26′.1 S.	120° 41′	1627	Foraminif. ooze.	—	—
68	„ 9	6° 1′.5 S.	120° 45′.5	3110	Globigerina ooze.	—	—
69	„ 9	5° 35′.2 S.	120° 42′.1	1196	Fine, grey mud.	—	—
70	„ 10	6° 19′.5 S.	119° 52′	1091	Fine, grey mud.	—	—
71	„ 10— June 7	—	—	up to 32	Mud. Sand with mud. Coral.	Dredge, townet and shore-exploration.	Makassar and surroundings. (Pulu Barang, Samalona, Ley-Ley, mouth of Tello-river).
72	„ 8	5° 9′.2 S.	119° 8′.2	58	Hard.	Hensen quantitative net.	From 45 M. to surface.
73	„ 8	5° 8′.5 S.	119° 2′.5	360 (chart)	Hard.	Hensen quantitative net.	From 45 M. to surface. 2 miles West of edge of Spermonde-bank.
74	„ 8	5° 3′.5 S.	119° 0′	450 (chart)	Globigerina ooze (obviously a thin layer).	Trawl.	—

No.	Date.	Position. Latitude.	Position. Longitude East.	Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
75	June 8	4° 57′.4 S.	119° 2′.8	18	—	Hensen vertical net.	From 11 M. to surface; electric light in net.
76	„ 9	4° 22′.1 S.	118° 16′.9	2029	Fine, grey mud. (Globigerina).	Deep sea trawl.	—
77	„ 10	3° 27′ S.	117° 36′	59	Fine, grey coralsand.	Dredge.	Borneo-bank.
77a	„ 10	3° 24′ S.	117° 36′	59	Fine, grey coralsand.	Trawl. Hensen quantitative net.	Borneo-bank. These catches were numbered 77.
78	„ 10/11	—	—	34	Coral and coralsand.	Shore-exploration.	Lumu-Lumu-shoal, Borneo-bank.
79	„ 12	2° 43′ S.	117° 44′	From 41 to 54	Fine coralsand.	Trawl. Hensen quantitative net.	Borneo-bank.
79a	„ 12	2° 38′.5 S.	117° 46′	54	Fine coralsand.	Trawl. Hensen quantitative net.	Borneo-bank; 5 miles N N E from station 79.
79b	„ 12/13	—	—	22	Coralsand.	Shore-explor.	Pulu Kabala-dua, Borneo-bank.
80	„ 13	2° 25′ S.	117° 43′	From 50—40	Fine coralsand.	Trawl. Hensen quantitative net.	Borneo-bank.
						Hensen vertical net.	Quantit. net From 34 M. to surface. Electric light in vertical net.
81	„ 14	—	—	34	Coral bottom and Lithothamnion.	Dredge, and shore-exploration.	Pulu Sebangkatan, Borneo-bank.
82	„ 15/16	—	—	—	—	Collecting fishes, etc.	Batu Pangal, Kutei-(Mahakkam-) river.
83	„ 16	0° 40′.5 S.	118° 26′.6	2400	Fine, grey mud.	—	—
84	„ 17	0° 40′.5 S.	119° 4′	1624	Fine, grey mud.	—	—
85	„ 17	0° 36′.5 S.	119° 29′.5	724	Fine, grey mud.	Trawl.	—
86	„ 18/19	—	—	36	Fine, grey mud (river-mud).	Trawl, and Shore-exploration.	Anchorage off Dongala, Palos-bay, Celebes.
87	„ 19	0° 32′ S.	119° 39′.8	655	Fine, grey mud.	Trawl.	Trawl was evidently overset before reaching bottom; net came up in pieces.
88	„ 20	0° 34′.6 N.	119° 8′.5	1301	Fine, grey mud. Trawl chiefly brought up yellow mud.	Deep sea trawl.	—
89	„ 21	—	—	11	Coral.	Shore-exploration.	Pulu Kaniungan ketjil.
90	„ 21	1° 17′.5 N.	118° 53′	281	Coral sand and stones.	Dredge.	Dredge came up with one arm broken.
91	„ 22	—	—	up to 54	Hard coral sand. Coral at anchorage. Lithothamnion near the islands.	Trawl and dredge. Shore-explor.	Moearas-reef, inner side: East coast of Borneo. Karang Lintang and Pulu Palabangan. Island.
92	„ 23	3° 7′ N.	119° 22′	3975	Bluish mud, mixed with yellow-red patches and stripes.	Deep sea trawl.	In consequence of defective working of brake cable evidently kinked and parted, when hauling in, net being very heavy and nearly at the surface.
93	„ 24/25	—	—	12	Lithotamnion-bottom Sand and coral.	Dredge, town-net, Shore-explor.	Pulu Sanguisiapo, Tawi-Tawi-islands, Sulu-archipelago.
94	„ 26	5° 11′.2 N.	119° 35′.4	450 (chart).	Apparently sand and stone.	Trawl.	Trawl was overset before reaching bottom.
95	„ 26	5° 43′.5 N.	119° 40′	522	Stony bottom.	Dredge.	—
96	„ 27	—	—	15	Lithothamnion-bottom.	Dredge. Tow-net.	South-east side of Pearl-bank. Sulu-archipelago.
97	„ 28	5° 48′.7 N.	119° 49′.6	564	Coarse, coralsand.	Dredge.	Dredge-net torn to pieces.
98	„ 28	6° 9′ N.	120° 21′	350	Sand.	Dredge.	Contained nothing but fine sand.

No.	Date.	Position.		Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
		Latitude.	Longitude. East.				
99	Juny 28/29/30	6° 7′.5 N.	120° 26′	16—23	Lithothamnion-bottom.	Dredge. Tow-net.	Anchorage off North-Ubian. June 28 and 29 to the West; June 30 to the East of the island.
100	„ 29	6° 11′ N.	120° 37′.5	450 (chart).	Dead coral.	Dredge.	Dredge full of dead coral; nearly no animals.
101	„ 30	6° 15′ N.	120° 21′	1270	Fine, grey mud. (Globigerinae).	Deep sea trawl.	Sulu-sea.
102	July 1	6° 4′.1 N.	120° 44′	535	Fine, yellow sand.	Dredge.	Dredge full of fine yellow sand; nearly no animals.
103	„ 1	6° 4′.2 N.	120° 51′.3	126 (chart).	—	Dredge.	Came up quite empty.
104	„ 2/3	—	—	14	Sand.	Dredge and Tow-net.	Sulu-harbour, Sulu-island.
105	„ 4	6° 8′ N.	121° 19′	275	Coralbottom.	Dredge.	Very short haul, dredge nearly immediately being caught in the bottom.
106	„ 4	—	—	13	Coralbottom.	Dredge. Townet.	Anchorage off Kapul-island, Sulu-archipelago.
107	„ 5	6° 1′.5 N.	121° 28′	270 (chart).	Probably hard rock.	Dredge.	Channel between the islands of Sulu and Bangalao.
108	„ 5	6° 10′.3 N.	121° 32′	73 (chart).	Hard, probably coral.	Dredge.	Dredge broken and lost.
109	„ 5/6	—	—	13	Lithothamnion-bottom.	Dredge, Townet.	Anchorage off Pulu Tongkil, Sulu-archipelago.
110	„ 6	4° 34′ N.	122° 0′	—	—	Townet.	—
111	„ 7	3° 19′ N.	122° 2′	4902	—	Townet.	No more wire on drum.
112	„ 7	3° 1′ N.	122° 2′	—	—	Horizontal cylinder. Fowler closing net.	Towed over, a distance of 7 miles.— Closing net from 600 to 300 M. depth.
113	„ 8	1° 37′ N.	122° 37′	—	—	Fowler closing net.	From 600 to 300 M. depth. Net quite empty, was supposed to be closed accidentally in consequence of the short, high sea.
114	„ 8	0° 58′.5 N.	122° 55′	75 (chart).	Hard sand, very fine.	Dredge.	Kwandang-bay-entrance.
115	„ 9/11	—	—	—	—	Reef-exploration.	East side of Pajunga I. Kwandang-bay.
116	„ 12	0° 58′.5 N.	122° 42′.5	72 (chart).	Fine sand with mud.	Dredge.	West of Kwandang-bay-entrance.
117	„ 12	1° 0′.5 N.	122° 56′	80 (chart).	Sand and coral.	Trawl.	Kwandang bay-entrance.
117*a*	„ 12	1° 15′ N.	123° 37′	—	—	Townet.	—
118	„ 13	1° 38′ N.	124° 28′.2	—	—	Hensen vertical net.	From 900 M. to surface.
119	„ 13	1° 33′.5 N.	124° 41′	1901	Stony bottom.	—	—
120	„ 13	1° 33′.7 N.	124° 46′.5	368	Stone.	Deep sea trawl.	Trawl came up in an oblique position binding being broken.
121	„ 14/16	—	—	55	—	Shore-exploration.	Menado-anchorage.
122	„ 17	1° 58′.5 N.	125° 0′.5	1264—1165	Stone.	Deep sea trawl.	Depths according to chart.
123	„ 17/18	—	—	36—27	Stone and Lithothamnion-bottom.	Dredge.	North-bay. Biaru-island.

No.	Date.	Position.		Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
		Latitude.	Longitude East.				
124	July 18	2° 27′ N.	125° 35′	1327 (chart).	Stone.	Deep sea trawl.	Trawl-iron bent.
125	„ 18/19	—	—	27	Stone and some Lithothamnion.	Reef-exploration. Dredge. Townet. Monaco-trap.	Anchorage off Sawan, Siau-island. In 90 M. depth, came up empty.
126	„ 20	3° 27′.1 N.	125° 18′.7	2053	Hard. (Traces of fine dark, hard sand).	Deep sea trawl.	—
127	„ 20/21	—	—	45	Fine, darkcoloured sand.	Trawl. Reef-exploration.	Taruna-bay, Great-Sangir-island.
128	„ 22	4° 27′ N.	125° 25′.7	1645	Globigerina ooze.	Hensen vertical net.	From 700 M. to surface.
129	„ 22/23	—	—	23—31	Sand.	Reef-exploration. Dredge. Townet.	Anchorage off Kawio- and Kambolingislands, Karkaralong-group.
130	„ 23	5° 0′ N.	125° 26′.5	1638	Hard shell-bottom.	—	
131	„ 24/25	—	—	13	Mud and sand.	Reef-exploration.	Anchorage off Beo, Karakelang-islands.
132	„ 25	5° 56′.7 N.	126° 25′	3302	Fine, grey and blueish mud.	—	—
133	„ 25/27	—	—	up to 36	Mud and hard sand.	Trawl, dredge and reef-exploration. Townet.	Anchorage off Lirung, Salibabuisland.
134	„ 28	2° 50′.5 N.	126° 53′.7	2291	Fine, brown mud.	Deep sea trawl.	Trawl did not reach the bottom.
135	„ 29	1° 34′ N.	126° 54′	1994 (chart).	Coarse grey, sandy bottom.	Deep sea trawl.	—
136	„ 29—August 3	—	—	23	Mud and stone.	Townet.	Ternate anchorage.
137	„ 3	0° 23′.8 N.	127° 29′	472	Fine, dark muddy sand.	Dredge.	Channel between Makjan and Halmaheira.
138	„ 3	—	—	66	Coral.	Townet.	Anchorage on the east coast of Kajoaisland.
139	„ 4	0° 11′ S.	127° 25′	397	Mud stones and coral.	Trawl.	—
140	„ 4/5	—	—	13	Mud.	Tow-net.	Bay of Batjan.
141	„ 5	1° 0′.4 S.	127° 25′.3	1950	Very fine, hard sand.	Hensen vertical net.	From 1500 M. depth to surface.
142	„ 5/7	—	—	23	Mud.	Hensen vertical net Townet, dredge and reef-explor.	Anchorage off Laiwui, coast of Obi Major. Electric light in vertical net.
143	„ 7	1° 4′.5 S.	127° 52′.6	1454	Fine, grey mud.	Hensen vertical net.	From 1000 M. depth to surface.
144	„ 7/9	—	—	45	Coral bottom and Lithothamnion.	Dredge, townet and reef-explor.	Anchorage north of Salomakiëe-(Damar-) island.
145	„ 9	0° 54′ S.	128° 39′.9	827	Hard. Pumicestone.	Deep sea trawl.	Lost water-cup and thermometer in consequence of bad working of counter.
146	„ 9	0° 36′ S.	128° 32′.7	512	Coral sand, fine and coarse.	Townet.	$2^1/_2$ miles north of eastern Widi-group.
147	„ 10	0° 22′.7 S.	128° 52′.7	2039	Fine bluish mud.	—	—
148	„ 10	0° 17′ 6 S.	129° 14′.5	1855	Fine, grey and green mud.	Hensen vertical net.	From 1000 M. depth to surface.
149	„ 10/11	—	—	31	Coral.	Townet. Reef-exploration.	Fau-anchorage and lagune. West coast of Gebé-island.
150	„ 11	0° 6′ N.	129° 7′.2	1089	Yellow grey mud and sand. Stones.	Trawl.	Trawl torn to pieces; fore-beam bent; obviously met with very rough bottom.

No.	Date.	Position.		Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
		Latitude.	Longitude East.				
151	August 12	0° 12′.6 S.	129° 48′	845	Fine grey mud with coarse particles.	—	—
152	„ 12/13	—	—	32	Lithothamnion-bottom.	Dredge, townet and reef-explor.	Wunoh-bay, N.W.-coast of Waigeu-island.
153	„ 14	0° 3′.8 N.	130° 24′.3	141	Fine and coarse sand with dead shells.	Dredge.	—
154	„ 14	0° 7′.2 N.	130° 25′.5	83	Grey muddy sand, shells and Lithothamnion.	Dredge.	Depth decreased till 59 M. during this haul.
155	„ 14	—	—	58	Coral sand.	Shore-exploration.	Anchorage in Piapis-bay (Telok Sapira) Northwest coast of Waigeu-island.
156	„ 15	0° 29′.2 S.	130° 5′.3	469	Coarse sand and broken shells.	Dredge.	Dredge-net came up in pieces.
157	„ 15/16	0° 32′.9 S.	130° 14′.6	45	Stone and coarse sand.	Townet, Shore-exploration.	4½ cables N.N.W. of the North point of Great Fam-island. (Jef-Fam-besar).
158	„ 16	0° 43′.5 S.	129° 56′.5	391	Coral.	—	—
159	„ 16	0° 59′.1 S.	129° 48′.8	411	Coarse sand.	Dredge.	—
160	„ 16/17	—	—	31	—	Shore-exploration.	North-coast of Kofiau-island near Kampong Hebera.
161	„ 17	1° 10′.5 S.	130° 9′	798	Muddy sand.	Deep sea trawl.	—
162	„ 18	—	—	18	Coarse and fine sand with clay and shells.	Dredge.	Between Loslos and Broken-islands, West-coast of Salawatti.
163	„ 18/20	—	—	29	Sand and stone, mixed with mud.	Dredge, reef-exploration.	Anchorage near Seget, West-entrance Selee (Galewo-)strait.
164	„ 20	1° 42′.5 S.	130° 47′.5	32	Sand, small stones and shells.	Dredge.	—
165	„ 20/22	—	—	49	—	Dredge, Townet, Reef-exploration.	Anchorage on North-east side of Daram-island (False Pisangs), East-coast of Misool.
166	„ 22	2° 28′.5 S.	131° 3′.3	118	Hard, coarse sand.	Trawl.	—
167	„ 22	2° 35′.5 S.	131° 26′.2	95	—	Trawl.	—
168	„ 22/23	—	—	63	—	Townet.	Anchorage North of Sabuda-island.
169	„ 23/25	—	—	57	Mud.	Trawl, dredge, townet, reef-explor.	Anchorage off Atjatuning, West-coast of New-Guinea.
170	„ 26	3° 37′.7 S.	131° 26′.4	924	Fine grey mud.	Deep sea trawl.	—
171	„ 26	3° 46′.3 S.	131° 9′.3	470	Fine grey mud.	—	—
172	„ 26/28	—	—	18	Coral- and Lithothamnion-bottom.	Townet, reef-exploration.	Gisser; anchorage between this island and Ceram-Laut.
173	„ 28	3° 27′.0 S.	131° 0′.5	567	Fine, yellow grey mud.	Deep sea trawl.	—
174	„ 28/29	—	—	18	Mud.	Dredge. Townet. Reef-exploration.	Waru-bay, North coast of Ceram.
175	„ 30	2° 37′.7 S.	130° 33′.4	1914	Fine, grey and green mud.	Deep sea trawl.	—
176	„ 30/31	—	—	36	Mud and stones.	Shore- and reef-exploration.	Anchorage off Lilintah, South coast of Misool.
177	Sept. 1	2° 24′.5 S.	129° 38′.5	1633	Dead coral and stones, covered with manganese.	Dredge.	Dredged a large quantity of dead coral and stones with very few animals. During haul depth diminished till 1300 M.
177a	„ 1	2° 30′ S.	129° 28′	—	—	Townet.	—

No.	Date.	Position.		Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
		Latitude.	Longitude East.				
178	Sept. 2	2° 40′ S.	128° 37′.5	835	Blue mud.	Deep sea trawl.	—
179	„ 2/3	—	—	36	Stony bottom.	Dredge, townet and Shore-exploration.	Kawa-bay, West coast of Ceram.
180	„ 4	—	—	48	Stone and sand.	Land-exploration.	North coast of Pulu Kelang.
181	„ 5/11	—	—	36—54	Mud, sand and coral.	Dredge and trawl, reef-exploration.	Ambon-anchorage.
182	„ 11	3° 46′ S.	127° 42′	3702	Bluish grey mud.	—	—
183	„ 11	3° 29′ S.	127° 33′	1820	—	—	—
184	„ 11/12	—	—	36	Coral, sand.	Dredge, Townet.	Anchorage off Kampong Kelang, South coast of Manipa-island.
185	„ 12	3° 20′ S.	127° 22′.9	1536	—	Hensen vertical net.	Manipa-strait. From 1536 M. to surface.
186	„ 12	3° 10′.5 S.	127° 20′.5	940	Rock.	—	North side of Manipa-strait.
187	„ 12	3 12′.8 S.	127° 26′	1195	Hard. (Rock?)	—	North side of Manipa-strait.
188	„ 12	3° 13′ S.	127° 13′.8	1067	Gravel coarse sand.	—	North side of Manipa-strait.
189	„ 12	2° 48′.3 S.	127° 13′	2124	Fine, grey mud.	—	—
189*a*	„ 12	2° 22′ S.	126° 46′	—	—	Townet.	—
190	„ 13	2° 19′ S.	126° 23′.5	4082	Fine bluish green mud.	—	—
191	„ 13	2° 8′.7 S.	126° 10′.4	2694	Bluish green mud.	—	—
192	„ 13	2° 6′.3 S.	126° 5′.5	1020	Fine sand.	—	5 miles East of Sula Besi-island.
193	„ 13/14	—	—	22	Mud.	Reef-exploration.	Sanana-bay, East coast of Sula Besi
194	„ 15	1° 53′.5 S.	126° 39′	1504	Stone.	Townet. Horizontal cylinder.	Cylinder towed over a distance of 25 miles, with a speed of 7 to 8 knots.
195	„ 15	1° 55′ S.	126° 50′.7	1476	Stone.	Townet.	—
196	„ 15	1° 52′.8 S.	127° 6′	2001	Stone.	Townet.	—
197	„ 15	1° 45′.3 S.	127° 8′.3	680	Not obtained.	Townet. Horizontal cylinder.	From this station towed horizontal cylinder over a distance of 90 miles.
198	„ 16	2° 49′.4 S.	126° 17′	4113	Bluish, green mud.	Townet.	—
199	„ 16	2° 55′.5 S.	126° 4′.5	2000	—	Townet.	Wire parted, close to stray line (twisted off by strong rotation, probably caused by thermometer-screw).
200	„ 16/17	—	—	up to 54	Mud and stone.	Dredge and Shore-exploration.	Bara-bay, North coast of Buru-island.
201	„ 18	3° 3′.9 S.	125° 59′	2693	Green mud.	—	—
202	„ 18	3° 15′ S.	125° 43′.8	3088	Grey and green mud.	Horizontal cylinder.	Towed cylinder over a distance of about 23 miles (speed 7 knots).
202*a*	„ 18	3° 18′ S.	125° 18′	500	—	—	—
202*b*	„ 18	3° 19′ S.	125° 9′.5	500	—	—	—
202*c*	„ 18	3° 19′ S.	125° 4′.5	500	—	—	—
202*d*	„ 18	3° 14′.2 S.	124° 59′	500	—	Horizontal cylinder.	Towed cylinder over a distance of about 50 miles, with a speed of 8 knots.

No.	Date.	Position. Latitude.	Position. Longitude. East.	Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
203	Sept. 19	3° 32′.5 S.	124° 15′.5	4892	—	Hensen vertical net.	No more wire on drum. Vertical net from 1500 M. depth to surface.
204	„ 20	4° 20′ S.	122° 58′	From 75—94	Sand with dead shells.	Dredge and townet.	Between islands of Wowoni and Buton; Northern entrance of Buton-strait.
205	„ 20	—	—	22	Sandy mud.	Dredge and townet.	Lohio-bay, Buton-strait.
206	„ 21	4° 58′ S.	122° 42′	51	Fine, green mud.	Trawl.	Buton-strait. Trawl was overset and came up torn to pieces.
207	„ 21	5° 7′.5 S.	122° 39′	148	Grey mud.	Trawl.	Buton-strait. Net torn.
208	„ 22	5° 39′ S.	122° 12′	1886	Solid green mud.	Deep sea trawl.	—
209	„ 23	—	—	22	Coarse sand.	Dredge. Reef-exploration.	Anchorage off the south point of Kabaëna-island.
210	„ 24	5° 28′ S.	121° 23′.5	2218	Grey mud, upper layer more liquid and brown.	—	—
210*a*	„ 24	5° 26′ S.	121° 18′	1944 (chart)	Same as at preceeding station; pumice-stone.	Deep sea trawl.	—
211	„ 25	5° 40′.7 S.	120° 45′.5	1158	Coarse grey mud, superficial layer more liquid and brown.	Deep sea trawl.	—
212	„ 26	5° 54′.5 S.	120° 19′.2	462	Fine grey and green mud.	Deep sea trawl.	—
213	„ 26—Octob. 26	—	—	up to 36	Coralreefs, mud and mud with sand.	Trawl, townet, reef-exploration.	Saleyer-anchorage and Surroundings, including Pulu Pasi Tanette, near the North point of Saleyer-island.
214	„ 27	6° 30′ S.	121° 55′	2796	Grey and green mud superficial layer more liquid and brown.	Deep sea trawl.	Cable kinked, net fouled.
215	„ 28/29	—	—	701	Stone.	Reef-exploration.	Sounding due West, 1300 M. distant from the North point of Kabia-island reef.
215*a*	„ 29	—	—	500	Stone.	Manaco-trap.	West 1000 M. distant from North point of Kabia-island reef.
216	„ 30	6° 49′ S.	122° 43′	2190	Solid grey and green mud, superfical layer more liquid and brown.	Fowler closing net.	From 975—415 M. depth.
217	„ 31	6° 40′.6 S.	123° 14′.7	2477	Same as at station 216.	Deep sea trawl. Townet. Horizontal cylinder.	—
218	Nov. 1	6° 24′.2 S.	123° 39′.1	3912	Solid bluish grey mud, 25 mM. thick, upper layer more liquid and brown.	Horizontal cylinder.	—
219	„ 1	6° 2′ S.	123° 57′.7	1573	Grey mud.	—	About 5 miles Southwest of Binongka-island.
219*a*	„ 1	—	—	323	Coral sand.	—	About 1000 M. Southwest of Popaliha, Binongka-island.
219*b*	„ 1	—	—	292	Coral sand.	—	About 500 M. Southwest of Popaliha.
219*c*	„ 1	—	—	307	Coral sand.	—	600 M. Southwest of Popaliha.

No.	Date.	Position. Latitude.	Position. Longitude East.	Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
220	Nov. 1/3	—	—	278	Coral sand.	Townet. Reef-exploration. Dredge. Hensen vertical net.	Anchorage off Pasir Pandjang, west coast of Binongka. In 55 M. depth, close to the reef. By day from 200 M. depth; at night about 10 M. with electric light in net.
221	„ 4	6° 24′ S.	124° 39′	2798	Solid bluish grey mud with foraminiferae, covered by a 5 cM. thick layer of brown mud, uppermost layer of foraminiferae.	Deep sea trawl. Horizontal cylinder, towed during 4 hours.	Depth was presumed to have increased till 3112 M. during this haul.
222	„ 5	6° 10′ S.	125° 35′.5	3215	Same as at Station 221, without superficial layer of foraminiferae.	Townet. Horizontal cylinder, towed 50 miles.	—
223	„ 6	5° 44′.7 S.	126° 27′.3	4391	A 14 cM. thick layer of brown and black mud, underneath gradually changing into bluish grey mud, the whole bottom specimen being 28 cM. high.	Deep sea trawl.	The fore trawl beam not being provided with openings, was totally crushed by the water pressure.
224	„ 7	5° 34′ S.	127° 4′	2952	Bluish grey mud with an upper layer of brown mud.	Horizontal cylinder.	—
225	„ 8	5700 M. N. 279° E. from Southpoint of South-Lucipara-island.		894	Coral and shells.	Horizontal cylinder.	Towed for 4 hours.
225*a*	„ 8	2100 M. N. 255° E. from same.		510	Small stones and shells.	—	—
225*b*	„ 8	2100 M. N. 195° E. from same.		421	Coral and stone.	—	—
225*c*	„ 8/10	2700 M. N. 185° E. from same.		646	Stone.	Townet and reef-exploration.	Anchorage south of Lucipara-group. (Stop-anchor with 1000 M. of cable).
225*d*	„ 8	6900 M. N. 209° E. from same.		828	Stone.	—	—
225*e*	„ 8	6000 M. N. 258° E. from same.		1047	Coral sand.	—	—
225*f*	„ 11	11900 M. N 277° E. from same.		1702	A mixture of coral sand, mud and a solid calcareous sediment.	—	—
225*g*	„ 11	16300 M. N. 280° E. from same.		1811	Hard.	—	—
225*h*	„ 11	6900 M. N. 175° E. from same.		1092	Coral sand.	—	—
226	„ 11 and 12	5° 26′.7 S.	127° 36′.5	1595	Hard. Obtained none but some small stones in dredge.	Dredge. Horizontal cylinder.	Mid channel between the Lucipara- and Schildpad-islands.
227	„ 13	4° 50′.5 S.	127° 59′	2081	Grey mud with an upper layer of brown mud, both mixed with sand.	Deep sea trawl.	—

No.	Date.	Position.		Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
		Latitude.	Longitude East.				
228	Nov. 14	4° 32′.5 S.	128° 30′.5	2527	Same as at Station 227, but without sand.	Horizontal cylinder.	—
229	„ 14	4° 23′ S.	128° 45′.5	1980	Brown and grey mud with much sand.	Townet.	—
230	„ 14	3° 58′ S.	128° 20′	—	—	Hensen vertical net. Horizontal cylinder.	From a depth of 2000 M. to surface.
231	„ 14/18	—	—	40	Coralsand.	Reef-exploration.	Ambon-anchorage.
232	„ 19	—	—	634	Coral sand and shells.	—	Mid channel in Ambon-bay-entrance.
233	„ 19	3° 56′ S.	128° 25′.5	4489	Fine bluish green mud, apparently of a uniform composition.	—	—
234	„ 19/20	—	—	46	Stony.	Reef-exploration.	Nalahia-bay, Nusa-Laut-island.
235	„ 21	3° 42′ S.	129° 2′.9	1910	Grey mud, upper layer 5 cM. thick, coffee brown	—	Although weights did not slip, sounder contained a 18 cM. high bottomspecimen
236	„ 21	3° 45′.2 S.	129° 20′.2	3685	Fine, dark grey and green mud.	—	—
237	„ 21	4° 2′ S.	129° 20′.3	4507	Traces of dark grey mud.	—	
238	„ 22	4° 19′.5 S.	129° 20′.8	4428	Upper layer of mud liquid, dark greenish grey. Second layer: brown, 9 cM. thick, third layer: very fine bluish green.	—	Although weights did not slip, sounder contained a bottom-specimen of 36 cM. height.
239	„ 22	4° 12′ S.	129° 20′,4	4446	Same as at station 238.	—	—
240	„ 22 till Dec. 1	—	—	From 9 —45	Black sand. Coral. Lithothamnion bank in 18—36 M.	Trawl, dredge and reef-exploration.	Banda-anchorage.
241	Dec. 1	4° 24′.3 S.	129° 49′.3	1570	Dark sand with small stones.	Blake dredge.	—
242	„ 2	4° 30′ S.	129° 20′	4237	Upper layer: liquid, bluish green mud; second layer: brown mud, 4 cM. thick; third layer: brownish grey clotty clay.	—	—
243	„ 2	4° 30′.2 S.	129° 25′	—	—	Hensen vertical net.	From a depth of 1000 M. to surface
244	„ 3	4° 25′.7 S.	130° 3′.7	2991	Fine bluish green mud, with more solid particles.	—	—
245	„ 3	4° 16′.5 S.	130° 15′.8	4956	Traces of bluish green mud.	Townet.	—
246	„ 4	4° 38′ S.	130° 42′	5684	Solid fine greyish green mud with a rather brown upper layer.	Horizontal cylinder.	Having been towed over a distance of 33 miles with a speed of 3 knots.
247	„ 4	4° 41′.6 S.	131° 19′	4239	Fine bluish grey mud of uniform composition; upper layer of liquid brown mud.	—	—
248	„ 4/5	—	—	Till 54	—	Dredge, townet and reef-exploration.	Anchorage off Rumah Lusi, North-point of Tiur-island.

No.	Date.	Position.		Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
		Latitude.	Longitude East.				
249	Dec. 6	4° 56′.1 S.	131° 58′.4	192	Hard. Only traces of coral sand on sounder.	Blake dredge.	Depth being considerably increased during haul, dredge did not reach bottom with 520 M. of cable.
250	„ 6/7	—	—	20—45	Coral and Lithothamnion.	Dredge and reef-exploration.	Anchorage off Kilsuin, West-coast of Kur-island.
251	„ 8	5° 28′.4 S.	132° 0′.2	204	Hard coral sand.	Trawl.	Trawl brought up pieces of grey clay and manganese nodules, the interior of which consisted of dry clay.
251*a*	„ 8	5° 28′.5 S.	132° 0′.5	238	Traces of hard coral sand.	Blake dredge.	Catch combined whit preceding. Dredge brought up dead shells, etc.
252	„ 8/9	—	—	9—36	—	Dredge, townet and reef-exploration.	West side of Taam-island.
253	„ 10	5° 48′.2 S.	132° 13′	304	Grey clay, hard and crumbly.	Trawl.	—
254	„ 10	5° 40′ S.	132° 26′	310	Fine, grey mud.	Trawl.	—
255	„ 11	—	—	22	Coral.	Dredge.	Anchorage off Er-island, Kei-islands.
256	„ 11	5° 26′.6 S.	132° 32′.5	397	Greyish green mud.	Trawl.	—
257	„ 11	—	—	Till 52	Coral.	Blake dredge.	In Du-roa-strait Kei-islands.
258	„ 12/16	—	—	22	Lithothamnion; sand and coral.	Reef-exploration. Dredge.	Tual-anchorage, Kei-islands.
259	„ 16	5° 29′.2 S.	132° 52′.5	487	Coral sand and dead coral.	Trawl with dredge.	Dredge-iron bent; trawl-net torn.
260	„ 16 and 18	5° 36′.5 S.	132° 55′.2	90	Sand, coral and shells.	Blake dredge.	2,3 miles N. 63° W. from the North point of Nuhu Jaan, Kei-islands.
261	„ 16/18	—	—	27	Mud.	Dredge. Reef-exploration.	Elat, West coast of Great-Kei-island.
262	„ 18	5° 53′.8 S.	132° 48′.8	560	Solid bluish grey mud upper layer more liquid and brown mud.	Trawl.	—
263	„ 18/19	—	—	27	Sand and coral.	—	Anchorage off Feer, West coast of Great Kei-island.
264	„ 19	6° 8′.3 S.	132° 57′.8	2655	Fine, bluish green mud.	—	—
265	„ 19	6° 3′.8 S.	132° 52′.8	3026	Fine, bluish green mud.	—	5 miles N. 130° E. from the South point of Great Kei-island.
266	„ 19	5° 56′.5 S.	132° 47′.7	595	Grey mud with coral and stones.	Deep sea trawl.	Net came up torn to pieces.
267	„ 20	5° 54′ S.	132° 56′.7	984	Grey mud with a brown upper layer.	Trawl.	Net came up torn to pieces.
268	„ 20	5° 53′ S.	132° 56′.3	630	Yellowish grey mud with sand.	—	—
269	„ 20	5° 49′.2 S.	133° 21′.7	2731	Bluish green mud, partially hard, 1 cM. thick, upper layer yellowish brown mud.	—	—
270	„ 20	5° 47′ S.	133° 39′	3565	Fine bluish green mud.	—	—
271	„ 21	5° 46′.7 S.	134° 0′	1788	Bluish green mud of a uniform appearance.	Deep sea trawl. Horizontal cylinder.	In a depth of 1600 M. decreasing to 1520. Cylinder had been towed for 3 hours with a spead of 7 knots.

No.	Date.	Position.		Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
		Latitude.	Longitude East.				
272	Dec. 21/23	—	—	31	—	Reef-exploration.	Dobo, Aru-islands.
273	„ 23/26	—	—	13	Sand and shells.	Trawl, dredge and divers.	Anchorage off Pulu Jedan, East coast of Aru-islands. (Pearl-banks).
274	„ 26	5° 28′.2 S.	134° 53′.9	57	Sand and shells. Stones.	Blake dredge.	—
	1900.						
275	January 8	4° 52′.5 S.	128° 37′	4914	Bluish grey mud with a brown upper layer.	—	—
276	„ 9	6° 47′.5 S.	128° 40′.5	—	—	Hensen vertical net.	From a depth of 750 M.
277	„ 9/11	—	—	45	Sand, white and black mixed.	Trawl, dredge, reef-exploration.	Kulewatti-(Sollot)-bay, Dammer-island.
278	„ 11	7° 24′.9 S.	128° 2′.3	3518	Hard. Nothing obtained.	—	—
279	„ 11/13	—	—	36	Mud and sand.	Dredge and reef-exploration.	Rumah-Kuda-bay, Roma-island.
280	„ 15	8° 17′.4 S.	127° 30′.7	1224	Dredge brought up glossy, black manganese nodules.	Dredge.	—
281	„ 15	8° 20′.6 S.	127° 25′.9	890	Only traces obtained; presumed to be the same as at station 280.	—	—
282	„ 15/17	8° 25′.2 S.	127° 18′.4	27—54	Sand, coral and Lithothamnion.	Trawl, dredge and reef-exploration.	Anchorage between Nusa Besi and the N.E.-point of Timor.
283	„ 18	8° 37′.3 S.	127° 18′.6	487	Hard. Not obtained.	—	—
284	„ 18	8° 43′.1 S.	127° 16′.7	828	Grey mud.	Deep sea trawl.	Net torn.
285	„ 18	8° 39′.1 S.	127° 4′.4	34	On the limit between mud and coral. Lithothamnion.	Dredge.	Anchorage South coast of Timor.
286	„ 19	8° 50′.2 S.	127° 2′.2	883	Mud, evidently a thin layer.	Deep sea trawl.	—
287	„ 19	8° 55′.2 S.	126° 35′.5	216	Fine, grey mud.	—	—
288	„ 20	9° 0′.5 S.	126° 31′.2	869	Hard; not obtained.	—	—
288*a*	„ 20	9° 0′.1 S.	126° 25′.6	100	Fine, grey mud.	—	—
289	„ 20	9° 0′.3 S.	126° 24′.5	112	Mud, sand and shells.	Trawl.	—
290	„ 20	9° 12′.3 S.	125° 56′.3	816	Not obtained.	—	—
291	„ 20	9° 10′.3 S.	125° 55′.1	421	Very fine, grey mud.	Trawl.	Trawl did not reach te bottom.
292	„ 21	9° 11′.7 S.	125° 47′.3	709	Very fine river-mud.	Trawl.	Net came up torn to pieces.
293	„ 21/22	9° 29′.7 S.	125° 4′,2	13	Mud with fine sand.	Tow net.	Anchorage South coast of Timor
294	„ 23	10° 12′.2 S.	124° 27′.3	73	Soft mud with very fine sand.	Trawl.	—
295	„ 24	10° 35′.6 S.	124° 11′.7	2050	Fine grey mud 3 cM. thick, upper layer more liquid, brown with black stripes.	Deep sea trawl.	—
296	„ 24/26	10° 14′ S.	124° 5′.5	8—36	Sandy mud.	Reef-exploration. Dredge and trawl.	Anchorage off Noimini, South coast of Timor.
297	„ 27	10° 39′ S.	123° 40′	520	Soft, grey mud with brown upper layer.	Deep sea trawl.	Trawl brought up a big piece of a trunk.
298	„ 27	10° 50′.5 S.	123° 16′	230	Hard. Nothing obtained.	Blake dredge.	Dredge did not reach te bottom.

No.	Date.	Position.		Depth in M.	Bottom.	Operation.	Remarks.
		Latitude.	Longitude East.				
299	Jan. 27/29	10° 52′.4 S.	123° 1′.1	34	Mud, coral and Lithothamnion.	Dredge, reef-exploration, diving.	Boeka- or Cyrus-bay, South-coast of Rotti-island. Dived to a depth of 34 M.
300	„ 30	10° 48′.6 S.	123° 23′.1	918	Fine grey mud.	Deep sea trawl.	Trawl brought up some stones and numerous plant-remains.
301	„ 30—February 1	10° 38′ S.	123° 25′.2	22	Mud, coral and Lithothamnion.	Dredge. Reef-exploration.	Pepela-bay, East coast of Rotti-island. Dredged in 27—45 M.
302	„ 2	10° 27′.9 S.	123° 28′.7	216	Sand and coral sand.	Trawl.	—
303	„ 2/5	—	—	up to 36	Lithothamnion.	Dredge. Reef-exploration.	Haingsisi, Samau-island.
304	„ 6/8	—	—	16	Coral and sand.	Reef-exploration. Horizontal cylinder.	Lamararap, Lomblen-island. Lamakera, Solor-island. Cylinder towed over a distance of 36 miles.
305	„ 8	—	—	113	Stony.	Blake dredge.	Mid-channel in Solor-strait off Kampong Menanga. Dredge-iron broken.
306	„ 8	8° 27′ S.	122° 54′.5	247	Sandy mud.	Trawl.	After this haul anchored for some hours in 29 M. Lithothamnion-bottom near Mount Lobetobi.
307	„ 9/11	—	—	27	Volcanic Sand.	Land-exploration.	Ipih-bay, south coast of Flores.
308	„ 10	9° 3′ S.	121° 44′	2596	Not obtained.	—	Wire kinked, lost sounder and thermomether.
309	„ 10	8° 58′ S.	121° 41′	1918	Volcanic sand and ashes.	—	4½ miles South of Gunong Api.
309a	„ 10	8° 54′ S.	121° 43′	1150	—	—	2½ miles from the shore, Gunong Api bearing W.N.W.
310	„ 12	8° 30′ S.	119° 7′.5	73	Sand with few pieces of dead coral.	Dredge.	—
311	„ 12/13	—	—	up to 36	Mud and sand.	Reef-exploration. Dredge.	Sapeh-bay, East coast of Sumbawa.
312	„ 14	8° 19′ S.	117° 41′	274	Fine, sandy mud.	Trawl.	Saleh-bay, North coast of Sumbawa.
313	„ 14/16	—	—	up to 36	Sand, coral and mud.	Dredge, trawl and reef-exploration.	Anchorage East of Dangar Besar, Saleh-bay.
314	„ 17	7° 36′ S.	117° 30′.8	694	Fine, sandy mud.	Trawl.	—
315	„ 17/18	—	—	up to 36	Coral and Lithothamnion.	Dredge.	Anchorage East of Sailus Besar, Paternoster-islands.
316	„ 19	7° 19′.4 S.	116° 49′.5	538	Fine, dark brown sandy mud.	Trawl.	—
317	„ 19/21	—	—	10	Mud and sand.	Land-exploration.	Ketapang-bay, West coast of Kangeang-island.
318	„ 22	6° 36′.5 S.	114° 55′.5	88	Fine, yellowish grey mud.	Trawl.	—
319	„ 22	6° 16′.5 S.	114° 37′	82	Fine, yellowish grey mud.	Trawl.	Trawl reached bottom upside down and came up torn to pieces.
320	„ 23	6° 5′ S.	114° 7′	82	Fine, grey mud.	Trawl.	—
321	„ 23	6° 5′.5 S.	113° 30′	82	Fine, grey mud.	Trawl.	—
322	„ 24	—	—	32	Coral.	Dredge.	1½ mile south of Tandjong Lajar, South coast of Bawean-island.
323	„ 24/25	—	—	12	Mud.	—	Sangkapoera-roads, Bawean-island.

TRACK
OF THE
SIBOGA EXPEDITION
IN THE
EASTERN PART
OF THE
INDIAN ARCHIPELAGO.

1899–1900.

By G. F. TYDEMAN, Capt. Lieut. D.R.N.

Scale: 1: 3.000.000.

Depths in Metres.

1310. fy m. *Soundings by H.M. „Siboga"*
450. gy m *Soundings by others.*
Reef or bank of small extension.
Reef or bank of some extension.
Limit of 10 Meters of depth.

Track of H.M. „Siboga".
35 *Number of Station.*
Anchorage and station, the depth of which is not inserted.

b.	blue.	f.	fine	m.	mud	s.	sand.
blk.	black.	for.	foraminiferae.	oz.	ooze	sh.	shells
br.	brown.	g.	gravel.	p.	pumice.	st.	stones
c.	coarse.	gl	globigerina	peb.	pebbles.	w.	white.
cl.	clay.	gn	green.	pt.	pteropod	y.	yellow
crl. or cr.	coral.	gy	gray.	r	rock.	v.	volcanic.
crls	coralsand.	h.	hard	rad.	radiolaria		

B. Bay. Bk Bank. C. Cape. I. Island. R. River Rf Reef. Sh. Shoal.

60 Minutes of Lat. and Long.

For details see chart 1-5.

SULU SEA

CELEBES

BORNEO

JAVA SEA

MAKASSAR STRAITS

GULF OF TOMINI

GULF OF BONI

BALI SEA

FLORES SEA

JAVA

MADURA

BALI

LOMBOK

SUMBAWA

FLORES

SUMBA (SANDELWOOD I.)

INDIAN OCEAN

Basilan I.

Sulu I.

Sulu Islands

Parcel Bay

Balabalagan Islands

PULU LAUT

Little Pulu Laut Is

Kalu Kalukuang Is

Bawean I.

Kangeang I.

Sabalana or Postillon Is

Pulu Tenga or Pulu Ternooster Is

Togean Is

Tomori Bay

Tiger Is

Sangeang I.

Madura Str.

Sunda Str.

Makassar

Bungala

Batu Tangal

Kalao

Tanah Djampea

Kabaena I.

Sela Savu I.

Sibbalds Bk

Willem I Rf

Arends I.

Djangkar

Batulmats

Sumbawa Bay

Saleyer

Tukangbesi Is

Tanah Jampea

Kamungan

C. Mangkalihat

C. Mandar

C. Selatan

C. Sambar

C. Oakoom

C. William

Banco Bank

Bunaac Bank

Zwaard Banks

Segnam Str.

Surabaya

Tanah Djampea

Kabaena I.

Tukangbesi Is

Sela Savu I.

Dana

Tanah Djampea

Kalao

Tiger Is

Togean Is

Tomori Bay

Sangeang I.

Sabalana or Postillon Is

Kangeang I.

Pulu Tenga or Pulu Ternooster Is

MINDANAO

PACIFIC OCEAN

E S S E A

Karakelang

Talaut Is

Sangir Is

Siau I

Biaru I

Menado

Kawandang

Tifore I

Majoi

Morotai

MOLUCCA PASSAGE

Ternate

HALMAHEIRA (DJILOLO)

DJILOLO PASSAGE

Makjan I

Kajoa I

Weda Bay

HALMAHEIRA SEA

Waigeu I.

Gagi

Jeffam I

Dampier Str

Batanta

Salawatti I

Jefdoifl

Koffiau

Losios I

Segel

Misool

Daram I

Sabuda I

Peling Str

Bangaai Is

Sula Islands

Taliabu

Mangola

Lisa matula

Sula Besi I

Obi Major

Lumut

Obi

Sanana

CERAM SEA (PITT PASSAGE)

Bonoa I

Kelang

Manipa

BURU

Manipa Str

AMBON

Nusa Laut

Ceram

Goram I.

Geram Laoet Is

Banda Is

Tiur I.

Watubela Is

Kei or Ewaf Is

Kur I

Taam I

Aru Is

NEW GUINEA

Berau (Mac Cluer) Gulf

Abatunung

BANDA SEA

Wowoni I

Buton

Buton Passage

Tukang Besi Is

Binongka I.

Schildpad Is

Lucipara Is

Manuk

Serua

Gunong Api

Nila

Teou

Daminer I.

Kalewatti B.

Emperor of China

Yessy Rf

Kombai

Roma

Wetter

Sermata Islands

Babar

Masela

Timor Laut (Jamdena)

Tenimber Islands

ARAFURA SEA

Wetter Passage

Kisser

Letti

Moa

Lakor

Sermata

Kambing

Ombai (Alor)

Lombien

Pantar

Ombai Passage

(Portuguese) TIMOR

(Dutch)

Samau

Timor Kupang

Roti

TIMOR SEA

Troubadour Bk

Plinders Sh

Evans Sh

Lynedoch Bk

Indus Bk

Money Sh

Marie Sh

Parry Sh.

MELVILLE ISLAND

Hibernia Rf

Ashmore Rf

Sahul Bank

124°

126°

128°

130°

132°

134°

2°

4°

6°

8°

10°

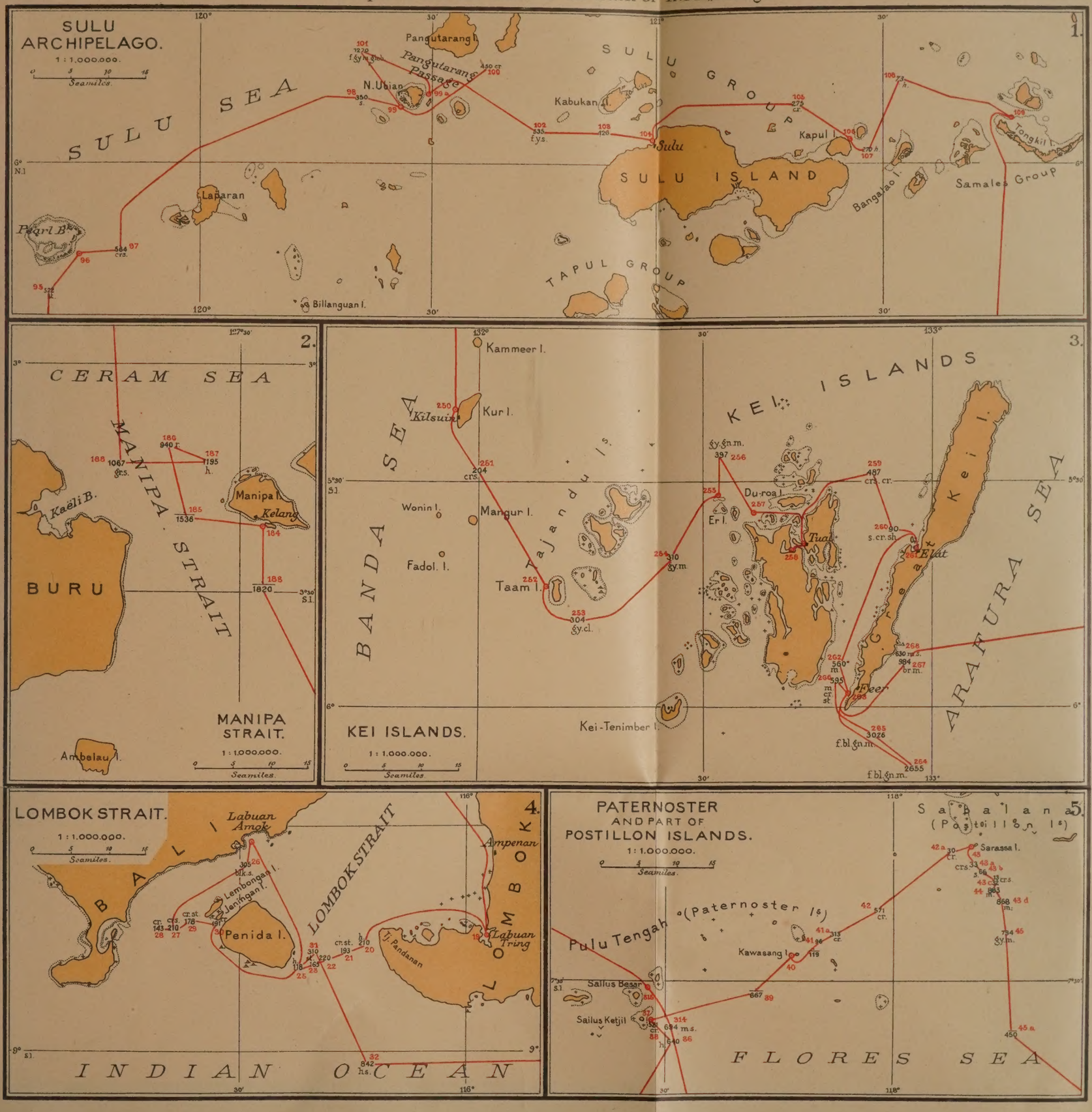
12°

E. de Geest del

DETAILS OF THE TRACK OF H.M. „SIBOGA" IN THE INDIAN ARCHIPELAGO. 1899-1900.

BY G.F. TYDEMAN, CAPT. LIEUT. D.R.N.

For explanation see chart of the track of H.M. „Siboga."



DESCRIPTION OF THE SHIP AND APPLIANCES USED FOR SCIENTIFIC EXPLORATION